Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

THE LIBRARY

BIOMEDICAL LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

THE LIBRARY

BIOMEDICAL LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

Orthopädische und Unfall-Chirurgie

mit besonderer Berücksichtigung der Frakturenlehre und der orthopädisch-chirurgischen Technik

(Fortsetzung von Riedingers Archiv)

Zugleich offizielles Organ der Forschungsgesellschaft für Ersatzglieder und Arbeitshilfen zu Berlin-Charlottenburg und der Technik für die Kriegsinvaliden in Wien

Herausgegeben von

M. Borchardt-Berlin, **K. Cramer**-Cöln, **W. Exner**-Wien, **H. Gocht**-Berlin, **H. v. Haberer**-Innsbruck, **K. Hartmann**-Berlin, **M. Kirschner**-Königsberg i. Pr., **F. König**-Würzburg, **K. Ludloff**-Frankfurt a. M., **O. Martineck**-Berlin, **G. Schlesinger**-Charlottenburg, **H. Spitzy**-Wien

Redigiert unter Mitwirkung von

A. Blencke-Magdeburg, **G. Magnus**-Jena, **R. Radike**-Berlin

von

Hermann Gocht und **Fritz König**

XXI. Band

Mit 1 Porträt und 316 Abbildungen im Text

J. F. Bergmann
München

und

Julius Springer
Berlin

1923

UNIV. OF MINNESOTA LIBRARY

Digitized by Google

UNIV. OF MINNESOTA LIBRARY

Digitized by Google

BG10.5
Ar20r

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Thomas, Oberreg.-Med.-Rat Dr. Die Entwicklung der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten 1
Erlacher, Priv.-Doz. Dr. **Philipp.** Zur Entstehung der angeborenen Plexus- oder Schulterlähmung 28
Magnus, Prof. **Georg** und **Duken,** Dr. **J.** Über Rachitisbehandlung. (Mit 5 Abbildungen im Text) 43
Kuh, Dr. **Rudolf.** Über angeborene Amputationen. (Mit 3 Abbildungen im Text) 53
Haß, Priv.-Doz. Dr. **Julius.** Die Insufficientia vertebrae (Schanz) und ihre anatomischen Grundlagen. (Mit 7 Abbildungen im Text) 57
Kirchmayr, Dr. **L.** Eine typische, durch Muskelzug entstandene Abrißfraktur der unteren Hals- und oberen Brustwirbeldornen. (Mit 1 Abbildung im Text) . . 64
Seifert, Priv.-Doz. Dr. **E.** Physiologische Reposition von Extremitätenfrakturen. (Mit 5 Abbildungen im Text) 71
Drachter, Priv.-Doz. Dr. **Richard.** Die Beurteilung der tatsächlichen und scheinbaren Verkürzungen und Verlängerungen der unteren Extremität. (Mit 19 Abbildungen im Text) 81
Graf, Dr. **Paul.** Bildung eines neuen Hüftgelenks mit Hilfe der plastischen Kräfte des Knochens. (Mit 3 Abbildungen im Text) 91
Lohmeyer, Hermann. Über vollständige Zerreißung des Nervus ischiadicus bei subkutaner Oberschenkelfraktur 97
Quirin, Oberarzt Dr. med. Ein kleiner Kunstgriff für die Behandlung alter X-Beine 109
Lehrnbecher, Dr. **A.** Die Vorteile der Fibulaköpfchenexstirpation bei Unterschenkelamputation nach persönlichen Erfahrungen. (Mit 2 Abbildungen im Text) . . 111
Glasewald, Dr. **H.** Die Maulschellenbewegung des Fußes und ihre Bedeutung für die Orthopädie der Beinverkürzungen. (Mit 7 Abbildungen im Text) 117
Yü, Dr. **Tsing.** Die anatomischen Veränderungen des Talus beim Klumpfuß und die therapeutischen Resultate der Talusexstirpation. (Mit 8 Abbildungen im Text) 123
Müller, Priv.-Doz. Dr. **Walther.** Köhlersche Erkrankung des Os naviculare mit gleichzeitigem Schwund des einen Hüftgelenkkopfes bei Lues congenita. (Mit 2 Abbildungen im Text) 135
v. Dittrich, Dr. **Klaus.** Über die Entstehungsursache des Hallux valgus. (Mit 7 Abbildungen im Text) 142
Technischer Anhang.
Fuchs, Dr. **J.** Die Streifentechnik für direkt am Körper modellierbare Stahl-Lederapparate. (Mit 44 Abbildungen im Text) 152
Gutfeld, Technischer Assistent **Alexander.** Beiträge zur Behelfstechnik 174
Besprechungen 180
Gocht, Prof. Dr. H., Karl Cramer 181
Dunker, Facharzt **Fr.** Partieller Riesenwuchs und angeborenes Aneurysma. (Mit 1 Abbildung im Text) 183
Görres, Dr. **H.** Zur Technik der Schulterarthrodese. (Mit 1 Abbildung im Text) . 187
Hackenbroch, Dr. **M.** Beitrag zur Ätiologie und Pathologie der Osteochondritis deformans coxae juvenilis. (Mit 11 Abbildungen im Text) 191
Hackenbroch, Dr. med. **M.** Ollier sche Wachstumsstörung — Chondromatose des Skeletts. (Mit 6 Abbildungen im Text) 206
Hackenbroch, Dr. **M.** Zur kongenitalen Wirbelsäulenverkrümmung. (Mit 2 Abbildungen im Text) 223

1594512

Digitized by Google

Seite

Kochs, Dr. Über Statistik, Ätiologie und Therapie des angeborenen Klumpfußes vor und nach dem Kriege 227
Kroh, Prof. Dr. **Fritz.** Gelenkkapsel und Gelenkmäuse in einem Falle von Arthritis deformans-adhaesiva. (Mit 14 Abbildungen im Text) 267
Landwehr, Dr. med. **H.** Zwei Beiträge zur Ätiologie der Osteochondritis juvenilis. (Mit 2 Abbildungen im Text) 289
Müller, Dr. **Josef.** Zwei Fälle von Zehennekrose im Anschluß an Osteotomie am Unterschenkel 293
Roeren, Dr. med. **Ludwig.** Kniemobilisation im Kindesalter? (Mit 8 Abbildungen im Text) 295
Roeren, Dr. med. **Ludwig.** Rundrücken. (Mit 5 Abbildungen im Text) 302
Wiemers, Dr. **A.** Parallelverschiebung, eine neue Behandlungsart bei Osteotomien. (Mit 5 Abbildungen im Text) 309
Kappis, Prof. Dr. **Max.** Über Frakturen der Handwurzelknochen und Höhlenbildungen in ihrem Röntgenbild. (Mit 28 Abbildungen im Text) 317
Proebster, Dr. **R.** Bemerkungen zum chronischen Gelenkrheumatismus an Hand einiger Fälle von rheumatischer Erkrankung der kleinen Wirbelgelenke . . . 346
König, Dr. med. **Ernst.** Erfahrungen mit der freien Knochentransplantation bei Spondylitis tuberculosa. (Mit 2 Abbildungen im Text) 386
Schede, Priv.-Doz. Dr. **Fr.** Betrachtungen zur Mechanik des O-Beins. (Mit 6 Abbildungen im Text) 411
Weinert, Dr. **August.** Die Verhütung des Knickfußes und des Knickplattfußes, sowie die rationelle Behandlung der schon vorhandenen Deformitäten. (Mit 26 Abbildungen im Text) 417
Engel, Dr. **H.** Zur Frage der operativen Behandlung des Hallux valgus nach physiologischen Grundsätzen. (Mit 23 Abbildungen im Text) 437
Kreuz, Dr. med. **Lothar.** Die Hammerzehen und ihre Operation nach Gocht. (Mit 10 Abbildungen im Text) 459
Technischer Anhang.
Schede, F. Zur Technik der Plattfußbehandlung. (Mit 5 Abbildungen im Text) . 473
Kreuz, Dr. **Lothar.** Beitrag zur Finckschen Klebeschiene. (Mit 2 Abbildungen im Text) 478
Hohmann, Dr. **Georg.** Ein Redressionshebel. (Mit 3 Abbildungen im Text) . . . 479
Jottkowitz, Oberreg.-Med.-Rat Dr. **P.** Die Verkürzungen der unteren Extremität. (Mit 11 Abbildungen im Text) 481
Ascher, Dr. **Fritz**, Zur Kenntnis des Abrißbruches am kleinen Trochanter. (Mit 2 Abbildungen im Text) 499
Meyer, Dr. **Albrecht.** Über Patellarluxationen nach innen, zugleich ein Beitrag zur Therapie der Kniescheibenverrenkungen. (Mit 3 Abbildungen im Text) . . . 512
Hohmann, Dr. **G.** Über Hallux valgus und Spreizfuß, ihre Entstehung und physiologische Behandlung. (Mit 12 Abbildungen im Text) 525
Haubensak, Dr. **Oscar.** Über Rippenfrakturen und ihre Folgezustände. (Mit 4 Abbildungen im Text) 551
Rosenburg, Dr. **Gustav.** Osteomyelitis und Unfall 595
Fuchs, Dr. **Julius.** Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Wärme auf die überlebende Muskulatur unter Berücksichtigung der Baden-Badener Kochsalzthermen. (Mit 5 Abbildungen im Text) 631
Erlacher, Dr. **Philipp.** Direkte Neurotisierung gelähmter Muskeln 649
Technischer Anhang.
Bettmann, Dr. Meine „Stachelstreifenschienen" zu Fixations- und Redressionsverbänden in der Kriegs- und Friedenschirurgie. (Mit 6 Abbildungen im Text) 665
Besprechungen 670
Autorenverzeichnis 671

Digitized by Google

Die Entwicklung der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten.

Von

Dr. **Thomas,**

Oberregierungsmedizinalrat im Reichsarbeitsministerium.

(Eingegangen am 5. Juli 1922.)

Mit der Einrichtung der orthopädischen Versorgungsstellen und der Überführung der bisherigen reichseigenen orthopädischen Werkstätten in privatwirtschaftliche Form ist die orthopädische Versorgung der Kriegsbeschädigten zunächst zu einem gewissen Abschluß gelangt, der im gegenwärtigen Zeitpunkt einen Rückblick auf die bisherige Entwicklung dieses wichtigen Zweiges der allgemeinen gesetzlichen Versorgung der Kriegsbeschädigten und einen Ausblick auf die Zukunft rechtfertigt.

Die orthopädische Versorgung der Kriegsopfer spielt naturgemäß bei der langen Dauer und den Ausmaßen des Weltkrieges eine erheblich größere Rolle als in den früheren Kriegen und im alten Friedensheere.

Während nach dem Sanitätsbericht über die deutschen Heere 1870/71 (Bd. I, S. 418 u. 426, Bd. III A. S. 199ff.) im amerikanischen Rebellionskriege von 28 261 amputierten Kriegsteilnehmern 20 803 eines Ersatzgliedes bedurften, betrug die Zahl der im deutschen Heere im Kriege 1870/71 mit Kunstgliedern zu versorgenden Heeresangehörigen nur etwa 1109 von 3031 überhaupt vorgenommenen Amputationen.

Von diesen 1109 Amputierten waren 452 an den oberen Gliedmaßen, 657 an den unteren Gliedmaßen amputiert.

In den Friedensjahren 1873—1913 wurden in der preußischen Armee einschließlich der sächsischen und württembergischen Armeekorps insgesamt 1360 Amputationen und Exartikulationen an Heeresangehörigen ausgeführt, von denen 1150 am Leben geblieben sind.

Vergleicht man hiermit die gewaltigen Zahlen, die uns der Weltkrieg an Amputierten und Exartikulierten gebracht hat, sie betragen nach einer unverbindlichen Statistik bis zum 1. 9. 1921

an Einarmamputierten	23 892
an Doppeltarmamputierten	191
an Einbeinamputierten	53 869
an Doppeltbeinamputierten	1 084,

Digitized by Google

so wird man ohne weiteres zugestehen, daß die orthopädische Versorgung dieses Heeres von Amputierten, zu denen noch die bisher ziffernmäßig nicht sicher faßbare, aber bei weitem größere Zahl von Trägern orthopädischen Schuhwerks, sowie die Träger von Schienenhülsen- und Stützapparaten und von kleinen orthopädischen Hilfsmitteln kommen, besondere Maßnahmen erforderlich machte. Die Maßnahmen sind vom vormaligen Preuß. Kriegsministerium im Verlauf des Krieges und im Anschluß an ihn in einer Reihe von Verordnungen niedergelegt, die sich im wesentlichen auf den Bestimmungen der Friedenssanitätsordnung aufbauen. Diese mußten naturgemäß bedeutend erweitert und den veränderten Verhältnissen angepaßt werden.

Orthopädische Versorgung der Heeresangehörigen im Frieden und während des Krieges.

Im Frieden wurde nach den Vorschriften der Friedenssanitätsordnung für die Heeresangehörigen des Mannschaftsstandes die Gewährung von künstlichen Gliedern und orthopädischen Hilfsmitteln nicht von dem Vorliegen einer Dienstbeschädigung abhängig gemacht. Es konnte sogar in Fällen, in denen durch eigenes Verschulden eine Verstümmelung herbeigeführt worden war, mit Genehmigung des Generalkommandos ein Ersatzglied bewilligt werden.

Nach dem Ausscheiden aus dem Heeresdienst hatten Anspruch auf Ersatzbeschaffung von Kunstgliedern und orthopädischen Hilfsmitteln nur diejenigen ehemaligen Heeresangehörigen des Mannschaftsstandes, die das fehlende Glied infolge Dienstbeschädigung eingebüßt hatten.

Im Kriege hatten gemäß Ziffer 459 der Kriegssanitätsordnung alle Angehörigen des Feldheeres, also auch Offiziere und Beamte, Anspruch auf kostenlose Lieferung von Ersatzgliedern usw.; Offiziere und Beamte aber nur, solange sie dem Feldheere angehörten.

Der Anspruch auf die erstmalige Ausstattung mit Körperersatzstücken usw. wurde aber durch die Überweisung zum Besatzungsheere nicht unterbrochen.

Im allgemeinen galt der Grundsatz, daß die erstmalige Ausstattung mit Körperersatzstücken usw. stets in doppelter Stückzahl, bei Schuhwerk stets paarweise erfolgte, während Ersatz nach Bedarf bei orthopädischem Schuhwerk nach Ablauf einer bestimmten Tragezeit und Zahlung eines entsprechenden Kostenanteiles gewährt wurde.

Das Verfahren der Beschaffung von künstlichen Gliedern und orthopädischen Behelfen beruhte gleichfalls auf den Bestimmungen der Friedenssanitätsordnung (§ 120, Beilage 26).

Der vorgeschriebene Weg bei der Beschaffung von Ersatzgliedern usw. für die Kriegsrentenempfänger war folgender: Schriftlicher oder mündlicher Antrag des Beschädigten bei dem für ihn zuständigen Bezirkskommando (später Versorgungsstelle bezw. Versorgungsamt), das die Untersuchung und Begutachtung gegebenenfalls durch einen orthopädischen Facharzt veranlaßte und bei einem Bandagisten einen Kostenanschlag aufstellen ließ. Antrag nebst ärztlichem Gutachten und Kostenanschlag wurden dem Sanitätsamt zur Entscheidung vorgelegt, das unter Rückgabe der Entscheidung das Bezirkskommando benachrichtigte und die Bestellung des orthopädischen Hilfsmittels bei dem ausgewählten Unternehmer veranlaßte. Hierauf erfolgte die Bestellung

Digitized by Google

des Beschädigten zwecks Maßnahme und Anpassung bei der beauftragten Firma, Abnahme des Kunstgliedes durch den orthopädischen Facharzt, Prüfung und Genehmigung der Rechnung durch das Sanitätsamt und schließlich Begleichung der Rechnung der Firma durch das Bezirkskommando.

Dieses langwierige Verfahren erwies sich schon im Laufe des Krieges als unzulänglich, zumal noch der stetig zunehmende Mangel an Rohstoffen, der Mangel an ausgebildeten Bandagisten und Orthopädiemechanikern infolge Einziehung zum Heeresdienst erschwerend ins Gewicht fiel. Die orthopädische Privatindustrie war den an sie herantretenden Anforderungen, die sie vor zum Teil gänzlich neue Aufgaben in einem im Frieden nie gekannten Umfange stellte, nicht gewachsen und konnte ihnen, trotz guten Willens aus den oben genannten Gründen nicht gewachsen sein. Hierzu kam noch, daß auch der Prothesenbau an sich auf einem toten Punkt angelangt war.

Trotz der wiederholt schon vor dem Kriege aufgestellten Forderung der deutschen Orthopäden auf Errichtung von orthopädisch-chirurgischen Lehrstühlen und orthopädisch-chirurgischen Kliniken bei allen Universitäten war es nicht gelungen, diese Forderung durchzusetzen. Es fehlte an Laboratorien und Werkstätten, an denen geschulte Fachmänner, Ärzte, Ingenieure, Orthopädiehandwerker, unabhängig von der Praxis und ohne Rücksicht auf Verdienst an der Verbesserung der Prothesen arbeiten konnten. Der Mangel an orthopädisch ausgebildetem, ärztlichem Nachwuchs machte sich bei der Heeresverwaltung sehr bald störend bemerkbar.

In dankenswerter Weise befaßte sich auf Anregung der Deutschen Kaiserin die Deutsche Vereinigung für Krüppelfürsorge und die Kriegsbeschädigtenfürsorge neben der Heeresverwaltung schon frühzeitig mit diesem wichtigen Problem. Der Verein deutscher Ingenieure hatte zur Förderung des Kunstgliederbaues (hauptsächlich der Kunstarmfrage) in Berlin am 1. 2. 1916 die Prüfstelle für Ersatzglieder ins Leben gerufen, die zunächst aus freiwilligen Spenden der Großindustrie, der Kaufmannschaft und der Handelskammern unterhalten wurde. Sie richtete in Düsseldorf, Hamburg, Gleiwitz, Görden, Danzig und Nürnberg Zweigstellen ein, die sich je nach ihrer örtlichen Lage und Bedeutung mit den einzelnen Berufszweigen und den Anforderungen, die die Berufe nach ihrer Eigenart an den Amputierten und seine Prothese stellten, befaßten. In einer Anzahl von Merkblättern über die Verwendung von Amputierten in Landwirtschaft und im Handwerk, und zwar im Sattler, Tischler, Stellmacher, Schneider, Schuhmacher- und Bäckergewerbe sind die Ergebnisse der Arbeit der Prüfstellen zusammengefaßt worden. Das Preußische Kriegsministerium erkannte sehr bald die Bedeutung der Prüfstellen für die Weiterentwicklung des Prothesenbaues und machte die Prüfstelle in Berlin zur amtlichen Gutachterstelle unter Gewährung von staatlichen Zuschüssen.

Daneben war die Heeresverwaltung bemüht, den inzwischen ins Riesenhafte gesteigerten Bedarf an Kunstgliedern für die Kriegsbeschädigten sicherzustellen. Zunächst wurden überall in den Heereslazaretten, in denen die Amputierten vereinigt wurden, unter Leitung von orthopädischen Fachärzten und mit fachmännischem Personal orthopädische Lazarettwerkstätten eingerichtet, die den Amputierten mit behelfsmäßigen Ersatzgliedern ausstatteten und damit einschulten. Da nun die orthopädische Privatindustrie allein nicht in der Lage

Digitized by Google

war, den riesigen Bedarf an Kunstgliedern für die Kriegsbeschädigten zu decken, mußten sich die bisherigen Lazarettwerkstätten neben der Herstellung von Behelfsprothesen auch mit dem Bau von endgültigen Kunstgliedern befassen und ihren Betrieb darauf einstellen. So entstanden aus dem vorhandenen Bedürfnis heraus eine Reihe von staatlichen orthopädischen Werkstätten, die zum Teil auch nach dem Friedensschluß als solche weitergeführt werden mußten. Daneben hatte auch die soziale Kriegsbeschädigtenfürsorge aus ihren Mitteln orthopädische Werkstätten zur Herstellung von Kunstgliedern und zur Einschulung und Umschulung für bestimmte Berufe eingerichtet.

War die Sicherstellung des Prothesenbedarfs an sich sowie ihre Herstellung mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden, so war auch der Weg, für den Amputierten eine Prothese zu erlangen, wie oben geschildert, kompliziert und langwierig.

Erforderte schon bei einem reibungslosen Verlauf der umständliche vorgeschriebene Dienstweg des Beschaffungsverfahrens einen Zeitraum von mehreren Monaten, so traten in der Regel bei den vielfachen in Frage kommenden Instanzen, bei dem Wechsel der Versorgungsakten zwischen Versorgungsstelle, Versorgungsamt und Lazarett oft unvermeidliche Hemmungen ein, die eine weitere Verzögerung in der Belieferung der Kriegsbeschädigten mit orthopädischen Hilfsmitteln zur Folge hatten und zu Verärgerungen und oft nicht unbegründeten Beschwerden der Kriegsbeschädigten Veranlassung gaben. Eine Vereinfachung des Verfahrens der Beschaffung von künstlichen Gliedern und orthopädischen Hilfsmitteln erwies sich daher als dringend notwendig. Handelte es sich doch, wie eingangs bemerkt, nicht nur um die Versorgung von etwa 80 000 amputierten Kriegsbeschädigten, die dauernd mit Kunstgliedern auszustatten waren, sondern auch um die bei weitem höhere Zahl der Beinbeschädigten, die auf Lieferung von orthopädischem Schuhwerk Anspruch hatten und derjenigen Kriegsbeschädigten, die wegen Nervenlähmungen, falscher Gelenke, Schlottergelenke und wegen sonstiger Schädigungen besonderer Schienen- und Stützapparate bedurften, sowie um die Schwerstbeschädigten, die wegen mangelnder Gehfähigkeit auf den dauernden Gebrauch eines Krankenfahrstuhls oder eines Selbstfahrers angewiesen waren. Neben der erstmaligen Lieferung war aber auch für die dauernde Instandsetzung aller dieser orthopädischen Behelfe und für ihren Ersatz Sorge zu tragen.

Dem Drange der Verhältnisse folgend wurde seitens des vormaligen preußischen Kriegsministeriums in mehreren Erlassen eine Vereinfachung und Beschleunigung des bisherigen Verfahrens auf Grund von Vorschlägen und Erfahrungen der beteiligten Dienststellen, der sozialen Kriegsbeschädigtenfürsorge und der Kriegsbeschädigten selbst angestrebt.

In einem Erlaß vom 9. 12. 18 Nr. 2103/8. 18, S. 1 wurde bereits seitens des vormaligen preußischen Kriegsministeriums die Einrichtung von besonderen „Beschaffungsstellen für künstliche Glieder" die im Bereich der bayerischen Heeresverwaltung als solche sich bewährt hatten, in Aussicht genommen, da die Erfahrungen gelehrt hatten, daß die Vereinigung der gesamten Neubeschaffung des Ersatzes und der Instandsetzung von künstlichen Gliedern und orthopädischen Behelfen in einer Dienststelle ein unabweisbares dringendes Bedürfnis

Digitized by Google

war, das von allen beteiligten amtlichen Stellen und von den Kriegsbeschädigten selbst einstimmig anerkannt wurde.

Gesetzlicher Anspruch auf orthopädische Versorgung gemäß R.-V.-G.

Von erhöhter Bedeutung wurde die Frage der orthopädischen Versorgung der Kriegsopfer dadurch, daß das Reichsversorgungsgesetz vom 12. 5. 20 dem Beschädigten einen Rechtsanspruch auf orthopädische Versorgung gewährt. Hiernach ist das Reich verpflichtet, Körperersatzstücke, orthopädische und andere Hilfsmittel dem Beschädigten zu liefern.

Die Ausstattung mit Körperersatzstücken usw. bildet einen Teil der Heilbehandlung, die nach § 5 dieses Gesetzes außerdem die ambulante ärztliche Behandlung, die Versorgung mit Arzneien und anderen Heilmitteln umfaßt. § 7 des Gesetzes behandelt den Anspruch auf orthopädische Versorgung, der nicht nur die erste Ausstattung, sondern auch die Instandsetzung und den Ersatz umfaßt.

Bemerkenswert ist, daß Instandsetzung und Ersatz nicht gewährt wird, wenn Unbrauchbarkeit oder Verlust auf Mißbrauch, Vorsatz oder auf grober Fahrlässigkeit beruht, und daß Ersatz für ein unbrauchbares Kunstglied abgelehnt werden kann, wenn es nicht zurückerstattet wird. Wichtig ist ferner, daß die Bewilligung eines Hilfsmittels von einer angeordneten Anpassung und Ausbildung mit dem Kunstglied usw. abhängig gemacht werden kann. Der im Gesetz vorgesehene Eigentumsvorbehalt bei wertvollen Hilfsmitteln wird besonders bei kostspieligen Kunstgliedkonstruktionen, sowie bei Selbstfahrern und Fahrstühlen in Betracht kommen.

Die orthopädische Versorgung ist für alle Beschädigten, die unter das R.-V.-G. fallen, die gleiche, mögen sie nun dem Offizier- oder Mannschaftsstande angehört haben. Das Gesetz kennt nur frühere Angehörige der deutschen Wehrmacht.

Hiermit dürfte einer im Hinblick auf die veränderten sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse oft betonten und zum Ausdruck gebrachten Forderung der bisherigen Pensionsempfänger auf Gleichstellung in der orthopädischen Versorgung mit den Rentenempfängern Rechnung getragen sein.

Im Hinblick auf die finanzielle Tragweite, die gerade die orthopädische Versorgung bei ihrer Verwendung von wertvollen Rohstoffen und kostspieligen Konstruktionen bildet, sieht der § 103 des R.-V.-G. besondere Durchführungsbestimmungen zum § 7 des Gesetzes vor, die den Anspruch auf orthopädische Versorgung im einzelnen erläutern und im Rahmen des Gesetzes abgrenzen sollen. Diese Durchführungsbestimmungen sind auch für die Versorgungsberichte bindend.

Eine möglichst genaue Abgrenzung des Begriffs Körperersatzstücke, orthopädische und andere Hilfsmittel ist aber auch um deswillen erforderlich, weil gerade in dieser Hinsicht die Wünsche der Kriegsbeschädigten oft sehr weit gehen und nicht selten unerfüllbar sind. Beim Fehlen einer einheitlichen Regelung würden oft Ungleichmäßigkeiten und Härten entstehen, die in den beteiligten Kreisen Mißstimmung und Verärgerung zur Folge haben würden. Der Begriff Körperersatzstücke, orthopädische und andere Hilfsmittel hat sich

Digitized by Google

aus der bisherigen Praxis während des Krieges und nach dem Kriege entwickelt. Er ist unter Verwertung der in der Rechtsprechung der Reichsversicherungsordnung niedergelegten Erfahrungen in einzelnen Verwaltungsbestimmungen festgelegt worden. Wie weit die künftig maßgebende Verordnung zum § 7 die bisherigen Verwaltungsbestimmungen in dieser Hinsicht berücksichtigt, soll nicht Gegenstand dieser Betrachtung sein und wird späteren Erörterungen vorbehalten bleiben müssen.

Indessen soll noch in aller Kürze auf den schon früher und öfter angeregten Gedanken einer Geldabfindung, für die die Kriegsverletzten sich ihr künstliches Glied usw. selbst beschaffen sollen, eingegangen werden. Diese Geldabfindung könnte in gewissen regelmäßigen Zeiträumen wiederholt werden zwecks Neubeschaffung von Kunstgliedern usw., die Kosten für Instandsetzung müßten in der zu gewährenden Pauschsumme inbegriffen sein.

So verlockend dieser Gedanke an sich ist, so stehen seiner allgemeinen Durchführung zur Zeit nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen. Diese Schwierigkeiten liegen darin, daß bei dem gegenwärtigen Stand der orthopädischen Technik und bei den schwankenden Währungsverhältnissen es schwer sein wird, einen Einheitsbetrag festzusetzen, der einer gleichmäßigen Berechnung der zu gewährenden Abfindungssumme zugrundegelegt werden kann. Die Festlegung eines Einheitsbetrages setzt aber voraus, daß gewisse Einheitsmuster für Kunstglieder vorhanden sind, die als Grundlage für die Berechnung dienen können. Von einem Einheitstyp in Kunstgliedern sind wir aber zur Zeit noch weit entfernt; inwieweit sich ein solcher bei der Eigenart der orthopädischen Versorgung überhaupt wird durchführen lassen, bedarf noch eingehender Prüfung und längerer Erfahrung.

Die Festsetzung der Höhe einer Abfindungssumme muß in jedem einzelnen Falle, um Ungleichmäßigkeiten zu verhüten, genau geprüft werden, da je nach Beruf, Art und Inanspruchnahme der Prothese, nach der Stumpfbeschaffenheit und Geschicklichkeit des Trägers, die Abnutzung der Prothese eine verschiedene ist. Dabei besteht die Gefahr, daß der Beschädigte seine Abfindungssumme vorzeitig verbraucht, hierdurch gezwungen wird, neue Anträge auf Zuschüsse zu stellen, deren etwaige Ablehnung letzten Endes das Anrufen der öffentlichen Wohltätigkeit zur Folge haben würde. Indessen wird in Fällen, wo die Persönlichkeit des Trägers die Gewähr für eine sachgemäße Verwendung der Pauschsumme bietet, es wird sich hier vorzugsweise um Versorgungsberechtigte handeln, die im Auslande leben, die Gewährung einer Abfindungssumme in Betracht kommen. Bei der Schwierigkeit, die die Frage der Abfindung bietet, wird die Gewährung von Abfindungsbeträgen besonderen Bestimmungen vorbehalten bleiben müssen.

Die Regel bildet die Beschaffung von Körperersatzstücken, orthopädischen und anderen Hilfsmitteln durch das Reich, das auch für die Altrentner im Altrentnergesetz vom 18. 7. 1921 die gleiche Verpflichtung übernommen hat. Und hier gab es bei der geschilderten Sachlage nur einen Weg, um den Schwerbeschädigten mit seinem harten Geschick einigermaßen auszusöhnen und ihn nach Möglichkeit zufrieden zu stellen: ein möglichst schnelles und einfaches Versorgungsverfahren mit einer möglichst vollkommenen, allen berechtigten Anforderungen entsprechenden technischen orthopädischen Versorgung.

Digitized by Google

An der Lösung dieser hochwichtigen Frage sind Reich und orthopädische Privatindustrie in gleicher Weise beteiligt.

Beschaffungsstellen für künstliche Glieder.

Als Verwaltungsstellen der Versorgungsbehörden, denen zunächst die Durchführung dieser wichtigen Aufgaben obliegen sollte, waren im Haushaltsplan 1920 62 sog. Beschaffungsstellen für künstliche Glieder vorgesehen. Mit der Einrichtung dieser Beschaffungsstellen sollte die orthopädische Versorgung von den Versorgungsämtern losgelöst werden und auf diese Stellen übergehen, denen eine weitgehende Selbständigkeit zugedacht war. Grundlegend für die damaligen Absichten waren die günstigen Erfahrungen, die man in Bayern mit diesen Beschaffungsstellen schon seit längerer Zeit gemacht hatte.

Die Tätigkeit der Beschaffungsstellen deckte sich im wesentlichen mit den bisherigen Dienstgeschäften des fachärztlichen Beirats für Orthopädie beim Sanitätsamt, ihr Aufgabenkreis erweiterte sich durch das Hinzutreten von staatlichen orthopädischen Werkstätten, die einen notwendigen Bestandteil aller größeren Beschaffungsstellen bildeten. Vorgesehen war außerdem ein ehrenamtlich tätiger Beirat, der sich aus Persönlichkeiten, die im Kunstgliederbau besondere Erfahrung hatten, wie Ärzte, Ingenieure, Bandagisten, sowie aus Kriegsbeschädigten und Mitgliedern der sozialen Kriegsbeschädigtenfürsorge zusammensetzen sollte.

Die Beschaffungsstellen sollten nicht nur der Beschaffung und Unterhaltung von Kunstgliedern und orthopädischen Behelfen dienen, sondern sie sollten auch den Kriegsbeschädigten in allen seine orthopädische Versorgung betreffenden Fragen maßgebend und fachmännisch geleitete Beratungsstellen sein. Sie sollten auch in Fällen, wo eine Krankenhausbehandlung erforderlich war, den Kriegsbeschädigten unmittelbar in das für ihn zuständige Krankenhaus überweisen. Die allgemeine Durchführung derartig organisierter Beschaffungsstellen im ganzen Reich ließ sich aus Gründen, auf die später zurückzukommen sein wird, nicht verwirklichen. Wo sie eingerichtet waren, wurden sie in der geschilderten Weise aufgebaut und hatten sich bewährt. Da aber der der Organisation der Beschaffungsstellen zugrundeliegende Gedanke der Vereinigung der gesamten ärztlichen und technischen orthopädischen Versorgung in einer Dienststelle von entscheidender Bedeutung für die weitere Entwicklung der orthopädischen Versorgung gewesen ist, soll im folgenden auf ihren Aufbau und ihren Aufgabenkreis näher eingegangen werden.

Vorgesehen waren Beschaffungsstellen und Zweigbeschaffungsstellen; erstere am Sitz oder in der Nähe des Hauptversorgungsamts, letztere in größeren oder mittleren Provinzstädten. Für die Beschaffungsstellen und die größeren Zweigbeschaffungsstellen waren orthopädische Werkstätten in Aussicht genommen. Beschaffungs- und Zweigbeschaffungsstellen sollten in fachärztlich-technischen Angelegenheiten selbständige Dienststellen sein. In allen Verwaltungsangelegenheiten unterstanden sie unmittelbar dem Hauptversorgungsamt.

Im einzelnen bestand jede Beschaffungsstelle

a) aus dem fachärztlichen Leiter, dem sonstigen ärztlichen, technischen und kaufmännischen Personal, dem Personal für das Schreib- und Rechnungswesen,

Digitized by Google

b) aus der orthopädischen Werkstätte, soweit eine solche vorgesehen war, mit dem dazu gehörigen Lager von Rohstoffen, Fertigteilen und orthopädischen Behelfen,

c) aus dem der Beschaffungsstelle angegliederten Beirat.

Leiter der Beschaffungsstelle war ein orthopädischer Facharzt, der gleichzeitig Gutachter in allen orthopädischen Fragen bei der Ärztlichen Abteilung des Hauptversorgungsamts war. Zu seiner Unterstützung waren andere Ärzte beigegeben.

Die Obliegenheiten des Facharztes bestanden in der orthopädischen Einzelberatung und Begutachtung, in der Kommissionsbegutachtung, in der Abhaltung von orthopädischen Sprechtagen, der Verordnung von Kunstgliedern und orthopädischen Hilfsmitteln, in der Erteilung von Aufträgen und in der Abnahme von Kunstgliedern und orthopädischen Hilfsmitteln. In allen fachärztlich-technischen Angelegenheiten konnte der leitende Facharzt im Rahmen der geltenden Bestimmungen selbständig die Entscheidung treffen.

Technischer Leiter der orthopädischen Werkstätte war ein Ingenieur oder erfahrener Techniker. Die Wahrnehmung des Wirtschaftsbetriebes und die Verwaltung der wertvollen Bestände an Rohstoffen und Fertigfabrikaten lag einem kaufmännischen Leiter oder Lagerverwalter ob.

Die orthopädische Werkstätte setzte sich im allgemeinen aus dem technischen Büro und den verschiedenen Einzelwerkstätten (mechanische Werkstatt, Bandagistenwerkstatt, Gipsmodellwerkstatt, gegebenenfalls orthopädische Schuhmacherwerkstatt) zusammen.

Die orthopädische Werkstatt stellte die Rohstoffe für den eigenen Bedarf, und zum Teil auch für die mit der Lieferung betrauten Firmen bereit, sie unterhielt auch ein Lager von gewissen oft gebrauchten orthopädischen Hilfsmitteln. Ihre Aufgabe war die Herstellung und Instandsetzung von orthopädischen Hilfsmitteln, die Kontrolle ihrer Ausführung, die Anprobe, technische Prüfung von Material und Konstruktionen, Begutachtung neuer Konstruktionen und Verbesserungen an Kunstgliedern, Nutzbarmachung neuer Erfindungen auf dem Gebiete der orthopädischen Technik, vor allem auch die Versorgung schwieriger orthopädischer Fälle.

Vorgesehen war ferner eine Arm- oder Gehschule zur Einübung der Amputierten mit ihren Kunstgliedern, sofern nicht schon solche Schulen bei den chirurgisch-orthopädischen Abteilungen der Versorgungslazarette bestanden.

Bei den kleineren Zweigbeschaffungsstellen waren orthopädische Werkstätten nicht vorgesehen; die Aufgaben der orthopädischen Werkstätten sollten leistungsfähige Privatfirmen übernehmen.

Um der Entwicklung der politischen und Zeitverhältnisse Rechnung zu tragen, war entsprechend der Organisation der sozialen Kriegsbeschädigtenfürsorge bei den Beschaffungsstellen die Einrichtung eines ehrenamtlich tätigen Beirats in Aussicht genommen, der sich, wie schon erwähnt, aus Vertretern der örtlichen Fürsorgestellen für Kriegsbeschädigte und den im Beirat der Fürsorgestellen vertretenen Kriegsbeschädigten-Vereinigungen zusammensetzen sollte. Außerdem sollten in diesen Beirat auf dem Gebiete der Orthopädie und des selbständigen Orthopädiegewerbes erfahrene Persönlichkeiten (Ärzte,

Digitized by Google

Ingenieure, Industrielle, Bandagisten), die geschäftlich nicht interessiert sind, berufen werden können.

Die beratende Tätigkeit dieses Beirats sollte sich auf die Angelegenheiten der Berufsberatung im allgemeinen, die Beurteilung der Eignung von Prothesen und sonstigen orthopädischen Hilfsmitteln für bestimmte Berufe, auf die Anlernung und Fortbildung des Arbeiterpersonals der orthopädischen Werkstätte erstrecken. Er sollte ferner auf ein enges Zusammenwirken mit der örtlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge hinwirken.

Wieweit in der Folgezeit diese dem Beirat zugedachten Aufgaben sich verringerten oder gänzlich sich erübrigten, wird späterhin dargetan werden. Seine Einrichtung ist bisher nicht erfolgt und hat sich auch nicht als notwendig erwiesen.

Aufgabe der Beschaffungsstellen war schließlich, sich mit der Fortbildung der im Versorgungswesen tätigen Ärzte, namentlich in der Beurteilung der Kunstglieder und orthopädischen Hilfsmittel, mit der Ausbildung und Fortbildung von Fachpersonal für die eigenen orthopädischen Werkstätten zu befassen.

Zur Sicherstellung einer einheitlichen, ungestörten und von den Preisschwankungen des Tagesmarktes unabhängigen orthopädischen Versorgung war die Einrichtung einer Zentraleinkaufsstelle für orthopädischen Bedarf erfolgt, der die Lieferung der erforderlichen orthopädischen Rohstoffe und Fertigteile für die Beschaffungsstellen und möglichst auch für Privatunternehmer durch Vermittlung der Beschaffungsstellen oblag.

Der Gang des Beschaffungsverfahrens bei diesen Dienststellen wurde durch Ausschaltung der bisherigen Zwischeninstanzen möglichst vereinfacht und hierdurch entsprechend beschleunigt. Die orthopädische Versorgung fand unabhängig von den Versorgungsämtern ausschließlich durch diese Beschaffungsstellen statt, an die sich der Kriegsbeschädigte unmittelbar mit seinem Antrage wendete. Hier wurde er vom orthopädischen Facharzt untersucht, der das erforderliche Kunstglied verordnete und den Lieferungsauftrag an eine orthopädische Privatfirma oder an die orthopädische Werkstätte der Beschaffungsstelle erteilte. Dringende Instandsetzungen von Kunstgliedern konnten unter Umständen sogleich in der orthopädischen Werkstätte der Beschaffungsstelle ausgeführt werden. Kleinere Instandsetzungen bis zu einem bestimmten Betrage konnten die Kriegsbeschädigten ohne weiteres an Orten, an denen sich keine Beschaffungsstellen befanden, bei einer geeigneten Privatfirma ausführen lassen.

Grundsätzlich wurde dem Kriegsbeschädigten die freie Wahl der staatlichen Werkstätte oder Privatfirma zugestanden, es sei denn, daß besondere sachliche Gründe die Inanspruchnahme einer bestimmten Firma oder staatlichen Werkstätte notwendig machten. Lieferungsberechtigt waren außer den staatlichen orthopädischen Werkstätten auch fachärztlich orthopädische Privatbetriebe und sämtliche Firmen, soweit sie orthopädische Hilfsmittel selbst fachmännisch herzustellen in der Lage waren.

Hieraus geht ohne weiteres hervor, daß die orthopädische Privatindustrie in hervorragendem Maße an der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten beteiligt wurde und keineswegs, wie so oft in den Kreisen der Privat-

Digitized by Google

industrie behauptet worden ist, bei der Versorgung der Kriegsbeschädigten ausgeschaltet wurde. Im Interesse unserer Kriegsbeschädigten kann das Reich keinesfalls auf die wertvollen Erfahrungen der Privatindustrie verzichten. Ein gesunder Wettbewerb zwischen Staatswerkstätten und orthopädischer Privatindustrie konnte nur befruchtend auf die weitere Entwicklung der orthopädischen Technik einwirken und mußte letzten Endes den Kriegsbeschädigten wieder zugute kommen. Welch erheblichen Anteil die orthopädische Privatindustrie an der Versorgung der Kriegsbeschädigten im Reiche hatte, geht aus einer statistischen Mitteilung aus Bayern hervor, in der der Anteil der Privatindustrie auf etwa 70 v. H. geschätzt wurde, in den übrigen Teilen des Reichs dürften die Prozentzahlen noch höher sich gestellt haben, da sie weniger mit leistungsfähigen staatlichen orthopädischen Werkstätten ausgestattet waren.

Um Stockungen oder Unterbrechungen in der laufenden orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten durch Einrichtung der Beschaffungsstellen zu verhüten, konnte die Umstellung des orthopädischen Beschaffungsverfahrens sich nur allmählich vollziehen.

Während in Bayern, in Berlin und in einzelnen anderen Teilen des Reiches, wo gutarbeitende staatliche orthopädische Werkstätten zur Verfügung standen, das geschilderte Verfahren ohne wesentliche Schwierigkeiten sich ein- und durchführen ließ, lagen in anderen Teilen des Reiches, die über keine staatlichen Werkstätten verfügten, namentlich im mitteldeutschen und rheinisch-westfälischen Industriegebiet die Verhältnisse wesentlich anders, wieder anders in den östlichen Teilen des Reiches und schließlich anders in den besetzten Gebieten des Reiches. Die persönlichen und beruflichen Bedürfnisse und Ansprüche der Amputierten an ihre Prothesen sind in dem dicht bevölkerten Industriebezirk andere als in den Bezirken, in denen die Landwirtschaft überwiegt. Der unter Tag arbeitende Bergmann braucht eine andere Prothese wie der im Büro tätige Beamte oder Kaufmann, der Gebirgsbewohner eine andere als der Bewohner des platten Landes oder der Stadteinwohner.

Mußte die im Süden und Südwesten des Reiches hochentwickelte orthopädische Technik den verschiedensten beruflichen Bedürfnissen der Kunstgliedträger Rechnung tragen, so mußte sich die im allgemeinen technisch nicht so hoch entwickelte orthopädische Industrie im Norden und Osten des Reiches mehr auf den landwirtschaftlichen Beruf der Kunstgliedträger einstellen. Bestimmend auf die verschiedenartige Entwicklung der orthopädischen Versorgung in den einzelnen Teilen des Reiches war aber auch neben den verschiedenen örtlichen und beruflichen Bedürfnissen und dem ungleichmäßigen Stand der örtlichen orthopädischen Technik die jeweilige Rohstofflage in den verschiedenen Wirtschaftsgebieten, die Bevorzugung gewisser örtlich gut eingeführter und eingebürgerter Kunstgliedsysteme und nicht zum wenigsten das Interesse, das Kriegsbeschädigten, Ärzte und Versorgungs- und Fürsorgebehörden der Weiterentwicklung der orthopädischen Technik entgegenbrachten. So ergab tatsächlich die Entwicklung der orthopädischen Technik in den verschiedenen Teilen des Reiches auch in qualitativer Beziehung ein recht verschiedenes Bild.

Die besonderen Verhältnisse in den besetzten Gebieten ließen die Einrichtung von staatlichen orthopädischen Werkstätten daselbst nicht zu, obwohl während des Krieges solche Werkstätten dort bestanden hatten. Diese

Digitized by Google

waren infolge der staatlichen Umwälzung und der feindlichen Besatzung an die Provinzialbehörden übergegangen, die diese Werkstätten aus Mitteln der sozialen Fürsorge weiter betrieben; sie richteten auch in einzelnen Teilen des Reiches von sich aus auch neue Werkstätten ein. So wurden z. B. in Sachsen die Werkstätten des Heimatdankes, in Baden die Lehrbetriebe für Industriearbeiter G. m. b. H. durch die soziale Fürsorge ins Leben gerufen.

Überführung der staatlichen orthopädischen Werkstätten in privatwirtschaftliche Form.

Die weitere wirtschaftliche und politische Entwicklung in Deutschland ließ es nicht als wünschenswert und zweckmäßig erscheinen, die orthopädische Versorgung in der beabsichtigten Form durchzuführen. Einmal machte sich seitens der orthopädischen Privatindustrie ein immer stärker werdender Widerstand gegen die staatlichen orthopädischen Werkstätten geltend, in denen bei der Entwicklung der allgemeinen Wirtschaftslage eine erhebliche Konkurrenz erblickt wurde.

In zahlreichen Veröffentlichungen ihrer Fachblätter, in häufigen Eingaben an die Behörden und die Parlamente wurde von ihr die restlose Beseitigung der staatlichen orthopädischen Werkstätten gefordert. Sie gründete ihre Forderung nicht allein auf rein wirtschaftliche Fragen, sondern verknüpfte sie auch mit politischen Tendenzen, denen nicht minder gut begründete Eingaben politisch anders orientierter Bevölkerungsgruppen, die sich für einen weiteren Ausbau der staatlichen orthopädischen Werkstätten einsetzten, schroff gegenüberstanden.

Andererseits war es der nicht zu verkennende Rückgang der orthopädischen Aufträge sowohl in der Privatindustrie wie in den staatlichen orthopädischen Werkstätten, der eine Anpassung an die veränderten Verhältnisse und eine Einstellung auf das verminderte Bedürfnis erforderte und eine Revision der bisherigen Pläne nach dieser Richtung hin notwendig machte. Nachdem die erstmalige Ausstattung der Kriegsbeschädigten mit Kunstgliedern durchgeführt war, war dieser Rückgang erklärlich und vorauszusehen. Die Zeit der Hochkonjunktur im orthopädischen Gewerbe war überschritten.

Es galt also einen Weg zu finden, der einerseits den Interessen der Kriegsbeschädigten und denen des Reichs gerecht wurde, andererseits die Interessen der Privatindustrie nach Möglichkeit berücksichtigte. Grundlegend für die Neuregelung mußte naturgemäß das Reichsversorgungsgesetz und die mit ihm im Zusammenhang stehenden Einrichtungen für Heilfürsorge bleiben; sie mußte sich im Rahmen der durch dieses Gesetz gezogenen Grenzen halten. Im Hinblick auf die Bedeutung, die die Angelegenheit in der Frage der staatlichen orthopädischen Werkstätten in der Öffentlichkeit und in der Presse erhalten hatte, mußte vor einer endgültigen Beschlußfassung die Stellungnahme des Reichstages zu dieser Frage von entscheidender Bedeutung abgewartet werden.

Schon aus den obengenannten Gründen erschien die Beibehaltung der staatlichen orthopädischen Werkstätten in ihrer bisherigen Form nicht als zweckmäßig. Das Reichsarbeitsministerium konnte sich aber auch auf die

Digitized by Google

Dauer unmöglich mit derartigen Betrieben befassen, die als Fabrikationsbetriebe dem Aufgabenkreis des R.-A.-M. an sich fern standen, und die sich infolge ihrer Größe und mangelnden Übersichtlichkeit in den Rahmen der Organisation des Versorgungswesens und seiner durch das R.-V.-G. gezogenen Grenzen nicht mehr einfügen ließen. Andererseits konnte das Reich bei seiner überaus ernsten Finanzlage im Hinblick auf die hohen Sachwerte, die in den orthopädischen Werkstätten enthalten waren und im Interesse einer ungestörten orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten auf diese Werkstätten nicht völlig verzichten, ganz abgesehen davon, daß die Auflösung der bisherigen staatlichen Werkstätten hunderte von erprobten und zum Teil kriegsbeschädigten Fachhandwerkern brotlos gemacht hätte, eine Folgerung, die sicherlich nicht mit dem sozialen Geiste und den sozialen Aufgaben unserer Zeit vereinbar gewesen wäre. Verfügten doch gerade die staatlichen orthopädischen Werkstätten, die zum Teil in engem örtlichen Zusammenhang mit den orthopädisch-chirurgischen Abteilungen der Versorgungskrankenhäuser und unter ständiger fachärztlicher Kontrolle standen, über ein besonders großes Maß von praktischen Erfahrungen, namentlich in der orthopädischen Versorgung der schwierig liegenden Fälle. Und diese Erfahrungen mußten auch in Zukunft der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten nutzbar gemacht werden. Um den Interessen der Kriegsbeschädigten und des Reiches gerecht zu werden, beschloß die Reichsregierung die bisherigen reichseigenen orthopädischen Betriebe in privatwirtschaftliche Form überzuführen, sich aber, soweit die orthopädische Versorgung der Kriegsbeschädigten in Betracht kam, eine gewisse Einwirkung vorzubehalten. Die Reichsregierung gab dementsprechend in den Verhandlungen des Ausschusses für den Reichshaushalt vom 18. 1. 1921 die Erklärung ab, daß nicht beabsichtigt sei, die gesamte orthopädische Versorgung der Privatindustrie zu überlassen. Nach angestellten Erhebungen würden zur Zeit 60—65% der Aufträge durch die Privatindustrie ausgeführt, der übrige Teil durch staatliche oder staatlich oder provinziell beeinflußte Fabriken, Beschaffungsstellen und Werkstätten. Staatsfabriken beständen in der Gotzkowskystraße in Berlin und in München. Die fabrikationsmäßige Herstellung werde nicht unmittelbar vom Reich weiter betrieben werden. Die Staatsfabriken sollten aber auch nicht eingehen, sondern in privatwirtschaftliche Form übergeführt werden; man verhandle hierwegen bereits mit den Deutschen Werken über die Bildung einer G. m. b. H., die diese Staatsbetriebe übernehmen solle. Man strebe auch eine weitergehende Typisierung und Normalisierung der orthopädischen Ersatzglieder an, nicht nur aus finanziellen Erwägungen, sondern auch um die Kriegsbeschädigten bei Reparaturen unabhängiger von den einzelnen Fabrikanten zu machen. Eine derartige Typisierung und Normalisierung würde es unter Umständen auch ermöglichen, Prothesen in größerem Umfange als fabrikationsmäßige Ausfuhrartikel herzustellen.

Im übrigen müsse ein gut geleitetes orthopädisches Krankenhaus unbedingt wenigstens eine kleinere Werkstätte haben, in der Ersatzglieder und Ersatzteile angefertigt und erprobt werden können. Ein Teil der Ersatzglieder müsse bereits angepaßt und ausgeführt werden, während die Kranken noch im Lazarett seien. Sodann erfordere die weitere Ausgestaltung des Prothesenwesens ein so enges Zusammenarbeiten zwischen Facharzt und Fachhandwerker, wie es nur

Digitized by Google

erreicht werden kann, wenn dem Arzt in seinem eigenen Krankenhause eine Werkstätte zur Verfügung steht, auf die er einen entscheidenden Einfluß hat.

Es sei eine soziale Aufgabe, die Preise für Ersatzglieder usw. abzubauen, damit auch den Volkskreisen die Anschaffung möglich sei, die die Mittel dazu nicht vom Reich oder einer anderen öffentlichen Kasse erhielten.

Diese Erklärung der Reichsregierung wurde vom Reichstage gebilligt. Hiermit war die Möglichkeit gegeben, die bisherigen Staatsbetriebe unter Loslösung von dem behördlichen Verwaltungsapparat auf kaufmännische Grundlage zu stellen und sie wirtschaftlicher wie bisher zu gestalten, auch ihren Wirkungskreis durch Einbeziehung anderer auf orthopädische Versorgung angewiesener Bevölkerungskreise zu erweitern und schließlich bei günstiger Entwicklung Absatzgebiete für die hochwertigen orthopädischen Hilfsmittel im Auslande zu schaffen. Zwecks Durchführung dieser Pläne übergab das Reichsarbeitsministerium die bisher von ihm verwalteten orthopädischen Betriebe dem Reichsschatzministerium. Das Reichsschatzministerium war für diese Zwecke die gegebene zuständige oberste Reichsbehörde, die bereits die durch den Friedensvertrag bedingte Umstellung der bisherigen Rüstungsbetriebe des alten Heeres und der Reichsmarine in Friedensbetriebe in Form der „Deutschen Werke", einer Gesellschaft des Handelsrechts in die Wege geleitet und durchgeführt hatte.

Können auch in wirtschaftlicher Hinsicht diese Riesenbetriebe mit den orthopädischen Werkstattsbetrieben nicht verglichen werden, so spielen diese doch für die orthopädische Versorgung eines großen Teils unserer Volksgenossen, die ihr Bestes, ihre Gesundheit für das Vaterland hingegeben haben, eine nicht minder bedeutende Rolle.

Das Reichsschatzministerium gründete mit Beteiligung der Deutschen Werke eine G. m. b. H., die Deutschen Orthopädischen Werke, in die allmählich alle bisher vom R.-A.-M. verwalteten orthopädischen Werkstätten, einschließlich des vorhandenen orthopädischen Materials übergingen, ebenso die noch in der Einrichtung befindlichen und die vom R.-A.-M. in Aussicht genommenen noch einzurichtenden orthopädischen Werkstätten nach ihrer Vollendung.

Mit der Überführung der bisherigen reichseigenen Betriebe in privatwirtschaftliche Form war ein gewisser Wendepunkt in der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten insofern eingetreten, als sich das Reich nicht mehr mit der Herstellung und den Vertrieb von Kunstgliedern für die Kriegsbeschädigten unmittelbar befaßte, sondern diese ausschließlich der orthopädischen Privatindustrie überließ.

Zur Sicherung seiner Sonderinteressen, vor allem zwecks ungestörter Durchführung der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten hatte das R.-A.-M. mit der neu gegründeten Gesellschaft gewisse Vereinbarungen getroffen, die ein räumliches Zusammenarbeiten der mit der Durchführung der orthopädischen Versorgung betrauten Behörden des R.-A.-M. und den Werkstätten dieser Gesellschaft nach gewissen Gesichtspunkten hin, von denen später noch die Rede sein wird, erforderlich machte. Diese gemeinsame räumliche Unterbringung mit den Versorgungsbehörden zusammen zum Teil in fiskalischen Gebäuden (wie Versorgungsämtern und Versorgungs-Krankenhäusern), ist Gegenstand heftiger Angriffe der sonstigen orthopädischen Privatindustrie

Digitized by Google

geworden, die hierin eine ungerechtfertigte Bevorzugung der Deutschen Orthopädischen Werke erblickte, ohne zu berücksichtigen, daß diese gemeinsame räumliche Unterbringung einerseits durch die historische Entwicklung der D. O. W. aus den bisherigen staatlichen Werkstätten der Beschaffungsstellen, andererseits durch die weitgehenden Verpflichtungen, die der Gesellschaft auferlegt waren, bedingt gewesen sind. Schließlich war auch hierbei der Umstand von Bedeutung, daß die D. O. W. ausschließlich mit Reichsmitteln betrieben werden und ihre etwaigen Überschüsse mittelbar dem Reiche wieder zufließen.

Die Verpflichtungen, die die neu gegründete Gesellschaft dem Reiche gegenüber übernommen hatte, gründeten sich auf die bisherigen Erfahrungen, die man mit den reichseigenen orthopädischen Werkstätten gemacht hatte und auf die besonderen Aufgaben, die den reichseigenen Werkstätten gerade für das orthopädische Versorgungswesen zugedacht und vorbehalten waren.

So muß, um eine ersprießliche Zusammenarbeit der Versorgungsärzte mit den Werkstätten der Deutschen Orthopädischen Werke zu erzielen, der orthopädische Facharzt jederzeit Zutritt zu den orthopädischen Werkstätten der D. O. W. erhalten, im besonderen zur Besprechung fachärztlicher Verordnungen mit dem Techniker und zur Anprobe und Abnahme der Lieferungen. Andererseits muß das Fachpersonal der Werkstätten dem Facharzte für diese Zwecke in den Untersuchungsräumen der Versorgungsbehörden oder im Versorgungskrankenhaus zur Verfügung stehen. Bei orthopädischen Sprechtagen außerhalb des Sitzes der Werkstätte soll dem orthopädischen Facharzt auf Anfordern das unbedingt notwendige Fachpersonal zu Maßnahmen und Anproben seitens der Werkstätte nach Möglichkeit zur Verfügung gestellt werden.

Hinsichtlich der Preisberechnung für orthopädische Erzeugnisse sind die orthopädischen Werke auf Verlangen der Hauptversorgungsämter gehalten, die tatsächlichen Gestehungskosten ihrer Erzeugnisse nachzuweisen und bei der Nachprüfung von Preisen anderer Firmen kostenlos mitzuwirken.

Die D. O. W. sind ferner verpflichtet, bei der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten die Reihenfolge tunlichst einzuhalten, die von den orthopädischen Fachärzten der Versorgungsbehörden vorgeschrieben ist und auch die orthopädische Versorgung der Unfallversicherten und der Krüppel in ihren Aufgabenbereich einzubeziehen.

Sie sollen ferner Neuerungen auf dem Gebiete der orthopädischen Technik unter Mitwirkung der Fachärzte prüfen und sich bei der Lösung der Frage der Normalisierung und Typisierung von Kunstgliedern und ihrer Teile beteiligen.

Schließlich sind sie verpflichtet, nach näherer Vereinbarung mit dem R.-A.-M. ihre Werkstätten zu Zwecken der Ausbildung und Fortbildung der Versorgungsärzte auf dem Gebiete des Prothesenwesens zur Verfügung zu stellen.

Diese weitgehenden Verpflichtungen der Gesellschaft rechtfertigen ohne weiteres die von der orthopädischen Privatindustrie angegriffene Unterbringung der orthopädischen Werkstätten in den Räumen der Versorgungsbehörden, da sonst die von der Gesellschaft übernommenen Verpflichtungen nicht durchführbar wären.

Digitized by Google

Orthopädische Versorgungsstellen.

Nachdem nun durch die Loslösung der bisherigen staatlichen orthopädischen Werkstätten von den Beschaffungsstellen für künstliche Glieder und ihre Überführung in privatwirtschaftliche Form sich die Grundlagen der bisherigen Organisation der orthopädischen Versorgung verschoben hatten, mußte diesem Umstande bei der weiteren und endgültigen Regelung der orthopädischen Versorgung entsprechend Rechnung getragen werden.

Unter allen Umständen mußte bei der Neuregelung der bisherige Grundsatz, den Kriegsbeschädigten eine möglichst schnelle, bequeme, d. h. leicht erreichbare, zweckmäßige und einwandfreie orthopädische Versorgung zu gewährleisten, aufrecht erhalten bleiben; ist doch gerade der Schwerbeschädigte, der auf den ständigen Gebrauch von Ersatzgliedern angewiesen ist, persönlich und beruflich in erhöhtem Maße von einer schnellen, wirksamen orthopädischen Hilfe abhängig.

Diese Neuregelung ist durch Erlaß des R. A.-Ministers vom 5. 8. 21 IX. 405/8. 21. betr. Einrichtung von orthopädischen Versorgungsstellen angeordnet worden.

Die Verfügung gibt ein Verzeichnis der orthopädischen Versorgungsstellen, ihr vorgesehenes vorläufiges Personal an Ärzten, Verwaltungsbeamten, Schreibhilfen und sonstigen Hilfskräften, wie Armschullehrer bekannt, sie bestimmt in vorläufigen Grundzügen die Einrichtung der orthopädischen Versorgungsstellen, ihren Aufgabenkreis, ihre Zusammensetzung, ihre Zuständigkeit und ihre Unterbringung. Sie teilt ferner die vorläufigen Richtlinien für die Beschaffung von Körperersatzstücken und orthopädischen Hilfsmitteln und die hierzu erforderlichen Formblätter mit und regelt schließlich das Übergangsverfahren. Die bei der Einrichtung von Beschaffungsstellen für künstliche Glieder maßgebend gewesenen Gesichtspunkte sind im wesentlichen beibehalten worden, soweit sie sich in der praktischen Durchführung bewährt hatten. Durch die Überführung der reichseigenen Werkstätten in privatwirtschaftliche Form mußten sie nach dieser Richtung hin eine gewisse Änderung erfahren. Nach diesem Erlaß ist die orthopädische Versorgung folgendermaßen geregelt:

Im Reich sind 63 von orthopädischen Fachärzten geleitete orthopädische Versorgungsstellen eingerichtet. Sie stehen in Verbindung mit den orthopädischen Abteilungen von Versorgungskrankenhäusern, von Universitätskliniken, Krüppelheimen, ferner mit den orthopädischen Werkstätten der D. O. W. und der sonstigen orthopädischen Privatindustrie und führen im Rahmen des R.-V.-G. und der geltenden Verwaltungsbestimmungen die orthopädische Versorgung der Beschädigten selbständig durch. Die am Sitze der Hauptversorgungsämter befindlichen orthopädischen Versorgungsstellen werden in der Regel von beamteten orthopädischen Fachärzten des Versorgungswesens geleitet. In besonderen Fällen kann das H.-V.-A. bei Versorgungsämtern tätige orthopädische Fachärzte mit der Durchführung der orthopädischen Versorgung im Rahmen dieser Bestimmungen beauftragen.

Im allgemeinen ist eine Inanspruchnahme der Versorgungsämter durch den Beschädigten in allen seine orthopädische Versorgung betreffenden Angelegenheiten nicht mehr erforderlich. Der Beschädigte beantragt schriftlich oder

Digitized by Google

mündlich das gewünschte orthopädische Hilfsmittel unmittelbar bei der für seinen Wohnsitz zuständigen orthopädischen Versorgungsstelle, die den Antrag prüft, ihn gegebenenfalls genehmigt und das genehmigte orthopädische Hilfsmittel bei einem Unternehmer in Auftrag gibt. Kleinere orthopädische Hilfsmittel können auch, soweit sie unter den Begriff kleinere Heilmittel der Reichsversicherungsordnung fallen, bei den Krankenkassen beantragt und von diesen geliefert werden. Um Doppellieferungen zu vermeiden, benachrichtigen die Krankenkassen die zuständigen orthopädischen Versorgungsstellen von der erfolgten Lieferung eines kleineren orthopädischen Hilfsmittels. Derartige kleinere orthopädische Hilfsmittel, wie Bruchbänder, Stumpfstrümpfe, Plattfußeinlagen, Krücken, Krankenstöcke, Fußfedern usw. hält auch die orthopädische Versorgungsstelle in einem kleinen Handlager zur unmittelbaren Abgabe an die Beschädigten vorrätig.

Befindet sich der Beschädigte in einem Versorgungskrankenhaus, so regelt dieses die orthopädische Versorgung.

Kleinere Instandsetzungen bis zum Betrage von 50 Mk. können die Beschädigten selbst ausführen lassen; jedoch dürfen diese Instandsetzungen nur durch erfahrene Fachhandwerker erfolgen. Eigenmächtige Änderungen an der Bauart des Kunstgliedes dürfen nicht vorgenommen werden.

Den Wünschen der Beschädigten hinsichtlich der Wahl der Firma, bei der er das Kunstglied oder sonstige orthopädische Hilfsmittel herstellen oder instandsetzen lassen will, soll nach Möglichkeit Rechnung getragen werden, sofern nicht der zuständige orthopädische Facharzt aus sachlichen Gründen eine andere Entscheidung treffen muß.

An Orten, an denen orthopädische Versorgungsstellen nicht bestehen, werden im Bedarfsfalle in bestimmten Zwischenräumen von dem zuständigen Arzt der orthopädischen Versorgungsstelle orthopädische Sprechtage abgehalten, zu denen die Beschädigten zwecks Regelung aller ihre orthopädische Versorgung betreffenden Angelegenheiten einberufen werden.

Die Abnahme und Anprobe von besonders kostspieligen oder schwierigen Neuanfertigungen und Instandsetzungen findet möglichst in der orthopädischen Versorgungsstelle oder an den orthopädischen Sprechtagen unter Leitung des verordnenden orthopädischen Facharztes und nach Möglichkeit in Gegenwart eines Vertreters der liefernden Firma statt. Bei anderen minder kostspieligen oder schwierigen Neulieferungen oder Instandsetzungen kann zur Ersparung von Zeit und Kosten von der Abnahme durch die orthopädische Versorgungsstelle abgesehen werden, wenn die endgültige Abnahme auf anderem Wege, etwa durch Zuziehung von Vertrauensärzten, sichergestellt werden kann. In derartigen Fällen muß die zuständige orthopädische Versorgungsstelle Mitteilung von der erfolgten Abnahme erhalten.

Zur Einübung mit besonders hochwertigen Kunstarmsystemen sind bei einzelnen größeren orthopädischen Versorgungsstellen Armschullehrer vorgesehen, deren Verwendung in jedem einzelnen Falle durch das zuständige Hauptversorgungsamt geregelt wird.

Die Fahrtkosten, Ausgaben für Verpflegung, Unterkunft, entgangenen Arbeitsverdienst usw. werden in den Fällen, in denen der Beschädigte zur Anpassung, Abnahme und Einübung mit Körperersatzstücken einberufen wird,

Digitized by Google

entweder durch die eigene Kasse der orthopädischen Versorgungsstelle oder die Kasse des hierfür zuständigen Versorgungskrankenhauses oder Versorgungsamts erstattet.

Ob und inwieweit die auch bei den orthopädischen Versorgungsstellen in Aussicht genommene Einrichtung eines Beirats (vgl. S. 8 und 9) noch in Zukunft erforderlich sein wird, erscheint zweifelhaft, da die wesentlichen Aufgaben dieses Beirats infolge der fortschreitenden organisatorischen Entwicklung als erledigt angesehen werden müssen; im besonderen nachdem die erstmalige orthopädische Versorgung und die berufliche Beratung und Unterbringung der Schwerbeschädigten im allgemeinen durchgeführt ist, die orthopädischen Werkstätten mit ihrem gesamten Personal von den Versorgungsbehörden losgelöst sind und die Weiterentwicklung der orthopädischen Wissenschaft und Technik in anderer Weise für die orthopädische Versorgung der Kriegsbeschädigten sichergestellt und nutzbar gemacht werden kann. Die sich immer enger gestaltende Zusammenarbeit der Versorgungsbehörden mit den Organen der sozialen Fürsorge gewährleistet weiterhin eine wirksame Fühlungnahme mit den beteiligten Kreisen der Kriegsbeschädigten. Ein Bedürfnis zur Einrichtung eines Beirats liegt demnach nicht vor.

So wickelt sich die orthopädische Versorgung der Kriegsbeschädigten im Reich im allgemeinen durch die orthopädischen Versorgungsstellen ab.

Da dem Beschädigten ein Rechtsanspruch auf orthopädische Versorgung zusteht, muß im Falle der Ablehnung eines orthopädischen Hilfsmittels auf Einspruch des Beschädigten das zuständige Hauptversorgungsamt ihm einen berufungsfähigen Bescheid erteilen. Das Versorgungsgericht entscheidet endgültig über den Rechtsanspruch auf orthopädische Versorgung. Über die Praxis der Rechtssprechung der Versorgungsgerichte in der Heilfürsorge im besonderen in der orthopädischen Versorgung liegen bisher noch nicht hinreichende Erfahrungen vor, um ein endgültiges Urteil über das Verfahren aussprechen zu können. Indessen kann schon jetzt im Hinblick auf die besondere Eigenart der orthopädischen Versorgung, auf ihre Bedeutung für den Kriegsbeschädigten und auf ihre Kostspieligkeit der Wunsch ausgesprochen werden, daß mehr wie bisher der orthopädische Facharzt vor der Entscheidung gehört und sein fachmännisches Urteil gebührend berücksichtigt werden möge. Ist doch die Entscheidung der Versorgungsgerichte nicht nur von grundsätzlicher Bedeutung für die Kriegsbeschädigten, sondern sie wird in Zukunft auch von nicht geringer Einwirkung auf die Rechtssprechung der Spruchbehörden der Reichsversicherungsordnung sein. Die Auswirkung der Rechtssprechung der Versorgungsgerichte wird sich aber erst dann mit einiger Sicherheit übersehen lassen, wenn die Verordnung zum § 7 R.-V.-G., die den Anspruch des Beschädigten auf orthopädische Versorgung regelt, in Kraft getreten ist und ausreichende Erfahrungen hierüber vorliegen werden.

Zweifellos bedeutet, wie dies die amtlichen Berichte schon jetzt dartun, die Zusammenfassung der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten in zahlreichen über das ganze Reich verteilten orthopädischen Zentralstellen, die durch ihren Aufbau und ihre Zusammensetzung dem Kriegsbeschädigten in allen seine orthopädische Versorgung betreffenden Fragen unmittelbar sachverständigen Rat und fachmännische Hilfe zu gewährleisten in der Lage sind,

Digitized by Google

einen Fortschritt gegenüber dem früher geübten langwierigen Verfahren. Etwaige Nachteile, die den Kriegsbeschädigten durch weite Reisen zu den orthopädischen Versorgungsstellen und hierdurch bedingten Zeit- und Arbeitsverlust entstehen könnten, können ohne weiteres ausgeglichen werden durch die in regelmäßigen Zwischenräumen abzuhaltenden orthopädischen Sprechtage an den Verkehrsmittelpunkten der für die einzelnen orthopädischen Versorgungsstellen zuständigen Bezirke, durch die den Kriegsbeschädigten eingeräumte Befugnis, kleinere Instandsetzungen selbst ausführen lassen zu können und schließlich durch die Möglichkeit, die Anprobe und Abnahme von Kunstgliedern durch geeignete Vertrauensärzte am oder in der Nähe des Wohnsitzes des Kriegsbeschädigten vornehmen zu können. Von diesem Verfahren soll in allen Fällen Gebrauch gemacht werden, wenn hierdurch erhebliche Zeit und Kosten verursachende Reisen der Kriegsbeschädigten vermieden werden können. Gerade für diese Zwecke empfiehlt es sich, in Zukunft mehr und mehr die beamteten Ärzte der Versorgungsämter heranzuziehen. Das R.-A.-M. hat dieses Bedürfnis erkannt und ihm durch Ausbildung geeigneter Versorgungsärzte in kurzfristigen orthopädischen Lehrgängen, die von den leitenden Ärzten der orthopädischen Versorgungsstellen, die in Verbindung mit leistungsfähigen und geeigneten orthopädischen Werkstätten stehen, abgehalten werden, Rechnung getragen. Diese Lehrgänge sollen dem Versorgungsarzt über den Aufbau und die Zusammensetzung der gebräuchlichsten Ersatzglieder und sonstigen orthopädischen Hilfsmittel unterrichten, ihm die am häufigsten vorkommenden Fehler und Instandsetzungen vor Augen führen, ihn mit den verwendeten Rohstoffen und ihre Beurteilung vertraut machen, so daß der Versorgungsarzt in der Lage ist, die am häufigsten vorkommenden Fehler und Instandsetzungen beurteilen und eine Entscheidung über guten Sitz und die Abnahme solcher orthopädischer Arbeiten treffen zu können. Durch Teilnahme an dem laufenden Dienstbetrieb der orthopädischen Versorgungsstelle wird der Versorgungsarzt an dem Patienten selbst die für ihn in Betracht kommende Prothese beurteilen lernen können. Die bei jeder größeren orthopädischen Versorgungsstelle vorhandene Sammlung von den in ihrem Bezirk gebräuchlichen orthopädischen Hilfsmitteln wird ihm einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der orthopädischen Technik geben.

Ohne Zweifel wird durch die Übernahme dieser einfacheren orthopädischen Aufgaben durch ausgebildete Ärzte bei den Versorgungsämtern die orthopädische Versorgungsstelle in Zukunft entlastet werden; sie wird freieren Spielraum für ihre weiteren eigenen Aufgaben, die Versorgung schwierig liegender Fälle und die Beurteilung, Verfolgung und Auswertung wissenschaftlicher und technischer Fragen und Fortschritte auf orthopädischem Gebiet, im besonderen der dringlichen Fragen der Normalisierung und Typisierung von Kunstgliedern haben.

Diese Aufgaben bergen eine Reihe von Problemen, an deren Lösung die orthopädische Wissenschaft, Technik und Industrie in gleicher Weise beteiligt sind. So ergibt sich z. B. die merkwürdige Tatsache, daß die Bewegungsstörungen nach Erkrankungen und Verletzungen noch recht wenig wissenschaftlich erforscht sind, ja, daß sogar über die Bewegungsvorgänge des gesunden Menschen bei der Arbeit im Beruf bisher nur einfache Untersuchungen vorliegen. Die Ausdehnung der bekannten Taylorschen Untersuchungen auf die Bewegungs-

Digitized by Google

störungen als Folgen von Erkrankungen und Verstümmlungen ist ein dringendes soziales Gebot.

Die Folgerungen, die sich aus diesen Untersuchungen für eine Hebung und möglichst rationelle Ausnutzung der vorhandenen Bewegungsreste für die Berufsauslese, für die Berufsarbeit und schließlich für den Prothesenbau ergeben, sind bei der großen Zahl der Kriegs- und Arbeitsverstümmelten von eminenter wirtschaftlicher Bedeutung. Die Erforschung dieses wichtigen Arbeitsgebiets hat sich die im Jahre 1918 ins Leben gerufene orthopädische Anstalt der Universität Heidelberg, an deren Ausbau sich das Reich mit erheblichen Mitteln beteiligt hat, zur besonderen Aufgabe gemacht. Es ist zu hoffen, daß die Anstalt, die ihrer Vollendung entgegensieht, demnächst mit ihren Arbeiten beginnen kann.

Die im Versorgungswesen tätigen orthopädischen Fachärzte haben sich gleichfalls zwecks Erforschung der genannten Probleme und zur praktischen Verwertung der gewonnenen Ergebnisse für die orthopädische Versorgung zu einer wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen, die in enger Verbindung mit der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft steht und sich dem R.-A.-M. in wissenschaftlichen Fragen auf orthopädischem Gebiet als Gutachterstelle zur Verfügung gestellt hat. In gleicher Weise hat die Nachfolgerin der ehemaligen Prüfstelle für Ersatzglieder und Arbeitshilfen die jetzige „Forschungsgesellschaft für Ersatzglieder und Arbeitshilfen" ihre Tätigkeit und ihre reichen Erfahrungen bereitwilligst in den Dienst der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten gestellt. Auf Anregung und in steter Fühlung mit dem R.-A.-M. hat sich der Arbeitsausschuß der Arbeitsgemeinschaft zunächst mit der wichtigen Frage der Normalisierung und Typisierung von Kunstgliedern befaßt.

Normalisierung und Typisierung.

Dabei war sich das R.-A.-M. sehr wohl bewußt, daß bei dem gegenwärtigen Stand der orthopädischen Technik und bei der Eigenart der orthopädischen Versorgung überhaupt eine Normalisierung und Typisierung nur im beschränkten Maße und unter Berücksichtigung der individuellen Seite jedes Einzelfalles in Betracht kommen kann.

Die überaus ernste Finanzlage des Reiches zwingt aber auf allen Wirtschaftsgebieten, so auch hier, zu prüfen, ob nicht Vorkehrungen getroffen werden können, die den Produktionsvorgang vereinfachen und möglichst auf gewisse Normen bringen. Zur Erreichung dieses Zieles hat sich auf Anregung und unter Führung des Reichswirtschaftsministeriums ein Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk gebildet, das, aus führenden Männern der Wissenschaft, Industrie und Technik zusammengesetzt, sich mit der Erforschung des Arbeits- und Produktionsvorganges auf dem gesamten Wirtschaftsgebiete befaßt, dessen Vereinfachung und Rationierung erstrebt und bereits zu recht beachtenswerten Ergebnissen auf verschiedenen Wirtschaftsgebieten gelangt ist.

Auf orthopädischem Gebiet hatte bereits die ehemalige Prüfstelle für Ersatzglieder in Berlin die Normalisierung einzelner Bandagenteile in Angriff genommen und die Ergebnisse ihrer Arbeiten in einem ihrer Merkblätter niedergelegt. Die weitere Verfolgung und Verbreitung dieser Arbeit ist infolge der

Digitized by Google

eingetretenen Änderung in den politischen und wirtschaftlichen Zeitverhältnissen unterblieben. Und doch ist es gerade für den Prothesenträger, der ständig auf ein gebrauchsfähiges und leistungsfähiges Kunstglied angewiesen ist, von größtem Wert, wenn er gewisse bei jedem Kunstglied wiederkehrende unveränderliche Bestandteile jederzeit und bei jedem einschlägigen Lieferanten erhalten kann, damit er unabhängig von bestimmten Kunstgliedsystemen und ihrem jeweiligen Hersteller wird.

Aber über die bei jedem Kunstglied vorhandenen unveränderlichen kleineren Bestandteile, wie Schrauben, Muttern, Gelenkteile (Paßteile) hinaus galt es nach Möglichkeiten zu suchen, ob nicht bei normalen Stümpfformen, bei kurzen, mittleren und langen Stümpfen, bei gewissen typischen Amputations- und Exartikulationsmethoden gewisse Typen oder besser „Modelle" angewandt werden können. Die Arbeitsgemeinschaft der im Versorgungswesen tätigen orthopädischen Fachärzte hat diese Fragen eingehend geprüft und ist zunächst in der dringlicheren Frage der Kunstbeine zu gewissen Ergebnissen und Vorschlägen gelangt, die sie im Archiv für Orthopädische und Unfall-Chirurgie veröffentlicht hat. Es werden eine Anzahl von Modellen und Paßteilen bekannt gegeben, die zunächst aus bewährten Kunstgliedern entnommen und nach den Erfahrungen der Praxis zusammengestellt sind. Es muß nun weiteren Versuchen in der Praxis vorbehalten bleiben, wie sich diese Modelle und Paßteile im Tragen bewähren. Erst dann kann im Verein mit den anderen interessierten Kreisen, den Prothesenfirmen und den orthopädischen Facharbeitern an die allgemeine Einführung dieser Modelle und Paßteile gedacht werden. In gleicher Weise wäre an die Lösung des Problems der Normalisierung und Typisierung von Kunstarmen heranzutreten.

Ohne Zweifel wird die Frage der Normalisierung und Typisierung in den verschiedenen Kreisen der Beteiligten manche Widerstände auslösen. Die Not der Zeit zwingt uns aber, dieses Problem in Angriff zu nehmen und die bestmögliche Lösung zu erreichen versuchen.

Preisprüfungs- und Preisfestsetzungsverfahren.

Die erhebliche und ständig fortschreitende Teuerung auf allen Gebieten des Wirtschaftslebens ist natürlich auch an der orthopädischen Industrie nicht spurlos vorübergegangen. Wie alle anderen industriellen Erzeugnisse haben auch die an sich schon hochwertigen Kunstglieder Preise erreicht, die es dem Privatmann nicht mehr ermöglichen, sich ein so kostspieliges Ersatzglied anzuschaffen. Bei der sattsam bekannten traurigen Finanzlage des Reiches ist es daher eine ernste Pflicht der beteiligten Behörden, auch auf die Qualität dieser kostspieligen Ersatzglieder, von der ihre Lebensdauer abhängt, ihr Augenmerk zu richten. Man wird daher, wie schon mehrfach von berufener Seite angeregt worden ist, die Aufstellung von gewissen Herstellungs- und Lieferungsbedingungen, wie sie zum Teil schon in manchen Bezirken des Reichs bestehen, nicht umgehen können, auf deren Innehaltung sich die Hersteller zu verpflichten haben werden, und von deren Durchführung letzten Endes die Preisfestsetzung abhängig zu machen ist. Bei der Höhe der Preise, bei der Verschiedenheit der Faktoren, die an ihrer Gestaltung beteiligt sind, ist gerade die Preisfestsetzung

Digitized by Google

eine der umstrittensten und verwickelsten Fragen auf dem Gebiete der orthopädischen Versorgung.

Während des Weltkrieges gestaltete sich die Preisfestsetzung für orthopädische Hilfsmittel verhältnismäßig einfach. Einmal trug hierzu die Beschlagnahme der erforderlichen Rohstoffe, zum andern der Umstand bei, daß die orthopädischen Hilfsmittel in erheblichem Umfange in reichseigenen militärischen, orthopädischen Werkstätten hergestellt werden konnten.

Mit dem Kriegsende änderten sich die Verhältnisse. Die Aufhebung der Zwangsbewirtschaftung der Rohstoffe, die Rückkehr der während des Krieges in den staatlichen orthopädischen Werkstätten beschäftigten Arbeiter in die Privatbetriebe, die sprunghaft fast von Tag zu Tag infolge der Erschütterungen von innen und außen sich ändernden wirtschaftlichen Verhältnisse führten dazu, daß ein sicherer Maßstab für die Preisbewertung mehr und mehr verloren ging. Die orthopädische Privatindustrie war bald nicht mehr in der Lage Preisangebote auf längere Zeit hinaus bindend abzugeben. Es mußte deshalb für die Preisgestaltung ein Weg gefunden werden, der sowohl für das Reich als Großabnehmer orthopädischer Hilfsmittel als auch für die Privatindustrie als ihre Hersteller gangbar war. Das R.-A.-M. ordnete daher im Jahre 1920 nach vorherigem Benehmen mit dem Reichsverband für Chirurgiemechanik die monatliche Preisfestsetzung für den Bereich der dem R.-A.-M. nachgeordneten Versorgungsbehörden an. Eine einheitliche Preisfestsetzung für das ganze Reich war nicht durchführbar, da die wirtschaftlichen Verhältnisse in den einzelnen Gebieten des Reiches zu verschieden waren. Es wurde deshalb bestimmt, daß monatlich in jedem Hauptversorgungsamtsbezirk ein Ausschuß aus Vertretern der Versorgungsbehörden und der orthopädischen Privatindustrie einschließlich der orthopädischen Schuhmacher zusammentreten soll, der für den kommenden Monat die Preise berät und festsetzt. Das Hauptversorgungsamt genehmigt die Preise; in Zweifelsfällen ruft es die Entscheidung des R.-A.-M. an. Dieses Verfahren, das sich im großen und ganzen bewährt hat, besteht heute noch.

Die Preise selbst werden in der Weise errechnet, daß ihnen die Materialkosten, die produktiven Arbeitslöhne, ein gewisser Zuschlag zu diesen als Entgelt für die Handlungsunkosten und ein gewisser prozentualer Zuschlag als Gewinn zugrundegelegt werden. Dem bei der Herstellung orthopädischer Erzeugnisse entstehendem Verlust an Material durch Abfall (Verschnitt) wird ebenfalls durch einen Zuschlag Rechnung getragen.

Störend bei diesem Preisfestsetzungsverfahren ist der Umstand, daß die gleichen orthopädischen Hilfsmittel in den verschiedenen Gebieten des Reiches verschiedentlich bezeichnet werden. Diesem Übelstand wird dadurch begegnet werden, daß für die gebräuchlichsten orthopädischen Hilfsmittel und ihre Bestandteile sowie für die hauptsächlichsten Instandsetzungen einheitliche Bezeichnungen aufgestellt werden. Dadurch wird sich jederzeit leicht ein Vergleich und eine gewisse Kontrolle der für die einzelnen Hauptversorgungsamtsbezirke gültigen Preise ermöglichen lassen.

Ein weiterer Weg zu einigermaßen gleichmäßigen und erträglichen Preisen für orthopädische Hilfsmittel zu gelangen, ist die Beteiligung anderer mit öffentlichen Mitteln für diesen Teil der Heilfürsorge arbeitenden interessierten Kreise,

Digitized by Google

wie der Träger der sozialen Versicherung, an diesen Preisprüfungsausschüssen. Trotz mancher Widerstände wirtschaftlich interessierter Kreise ist dieser Weg vom R.-A.-M. beschritten worden und eine Zusammenarbeit der Versorgungsbehörden mit den Organen der sozialen Versicherung, die sich nicht nur auf die Preisfrage, sondern auf alle Gebiete der Heilfürsorge erstreckt, in die Wege geleitet worden.

Zusammenarbeit mit den Trägern der sozialen Versicherung usw.

Was die orthopädische Versorgung anbetrifft, so weist schon der Erlaß des R.-A.-M. vom 5. 8. 21. IX. 405/8. 21. auf diese Zusammenarbeit in folgender Weise hin:

„Über den Rahmen dieser Grundzüge hinaus ist es Pflicht der orthopädischen Versorgungsstellen, mit der amtlichen Kriegsbeschädigtenfürsorge und den Trägern der sozialen Versicherungen, z. B. Unfallversicherung, Kranken- und Invalidenversicherung, Krüppelfürsorge usw. gemeinsame Arbeit zu pflegen."

In der Folgezeit ist in weiteren Erlassen des R.-A.-M. (IX. 1067/10. 21. C. l. vom 23. 11. 21 IX. 3612/22. C. l. vom 23. 2. 22) auf diese Zusammenarbeit hingewiesen worden. Und in der Tat findet sich gerade in den Fragen der gemeinsamen Heilfürsorge, hier im besonderen in der orthopädischen Versorgung, eine Reihe gemeinsamer Gesichtspunkte, die ein engeres Zusammenarbeiten der Träger dieser Fürsorge, seien es nun die Versorgungsbehörden oder die Organe der Kranken- und Unfallversicherung wünschenswert und zweckmäßig erscheinen lassen.

Zwingt uns doch die allgemeine und fortschreitende Notlage unseres Vaterlandes mit allen der allgemeinen Wohlfahrtspflege aller Bevölkerungskreise im weitesten Sinne zur Verfügung stehenden Mitteln haushälterisch umzugehen und die vorhandenen Einrichtungen möglichst rationell auszunutzen und für weitere Kreise nutzbar zu machen. So können die orthopädischen Versorgungsstellen, die über reiche Erfahrungen verfügen, den Trägern der sozialen Versicherung zwecks orthopädischer Beratung und Versorgung ihrer Mitglieder ohne weiteres zur Verfügung gestellt werden. Außer der fachärztlichen Beratung kann die Auswahl und Verordnung von geeigneten Kunstgliedern, ihre Prüfung und Abnahme sowie ihre Verrechnung mit dem Hersteller dort stattfinden. Die Verletzten können in den orthopädischen Einrichtungen der Versorgungsbehörden mit ihren Kunstgliedern unter sachverständiger Übung eingeübt und eingeschult werden; sie können die orthopädischen Sprechtage der Versorgungsbehörden benutzen. Sie können schließlich in den zur Verfügung stehenden chirurgisch-orthopädischen Abteilungen der Versorgungskrankenhäuser zur Vornahme und Nachbehandlung von chirurgisch-orthopädischen Operationen aufgenommen und behandelt werden. Aber auch in wirtschaftlichen Fragen auf orthopädischem Gebiet ist ein engeres Zusammengehen der Versorgungsbehörden mit den Trägern der sozialen Versicherungen im beiderseitigen Interesse erwünscht und durchführbar.

Auf die Beteiligung der Träger der sozialen Versicherungen an den monatlich bei den Versorgungsbehörden stattfindenden Preisprüfungsausschüssen ist bereits hingewiesen worden. Das gleiche Interesse wie die Versorgungsbehörden haben aber auch die Träger der sozialen Versicherung an der Auf-

Digitized by Google

stellung von Lieferungsbedingungen, d. h. von Qualitätsforderungen für die liefernden Firmen, nach denen gegebenenfalls die Preise in den gemeinsamen Sitzungen festgesetzt werden können. Schließlich dürfte auch für die Träger der sozialen Versicherung eine Beteiligung an den Fragen der Typisierung und Normalisierung von Kunstgliedern von Wert sein, sobald erst die Vorarbeiten hierfür abgeschlossen sind.

In gleicher Weise wie bei den Trägern der sozialen Versicherungen ist bei den Trägern der Krüppelfürsorge und Schwerbeschädigtenfürsorge ein Zusammenwirken in Fragen der orthopädischen Versorgung mit den Versorgungsbehörden erwünscht und möglich.

Die Träger der sozialen Versicherung haben sich in den einzelnen Provinzen und Staaten des Reichs zu Arbeitsgemeinschaften zusammengeschlossen. Es wird Aufgabe der Versorgungsbehörden sein, Fühlung und Anschluß mit diesen Arbeitsgemeinschaften zur Verfolgung und Erreichung der gemeinsamen Ziele zu suchen. In welcher Form dieser Anschluß stattzufinden hat, ob er in einer engeren oder loseren Arbeitsgemeinschaft gesucht werden muß, wird in jedem einzelnen Falle von den örtlichen Verhältnissen und der organisatorischen Entwicklung, Zusammensetzung und den jeweiligen Satzungen und Richtlinien der Arbeitsgemeinschaft abhängen. Ich bin mir wohl bewußt, daß die Erörterung dieser Zukunftsfragen manchen Widerspruch in Ärzten- und wirtschaftlich interessierten Kreisen begegnen wird. Indessen ist zu bedenken, daß gegenüber der gewaltigen Zahl von Kriegsbeschädigten die Anzahl von Invaliden der Arbeit verhältnismäßig sehr gering ist, so daß sie in wirtschaftlicher Beziehung kaum ins Gewicht fallen dürfte; andererseits zwingt die fortschreitende Verschlechterung der allgemeinen Wirtschaftslage zu intensiver Ausnutzung aller schon vorhandenen mit öffentlichen Mitteln arbeitenden Wohlfahrtseinrichtungen.

Orthopädische Versorgung der im Ausland ansässigen Kriegsbeschädigten.

Die Frage einer zweckmäßigen orthopädischen Versorgung aller Kriegsopfer hat bei der Ausdehnung des Weltkrieges eine internationale Bedeutung bei allen beteiligten Staaten erlangt. Das internationale Arbeitsamt in Genf hat sich wiederholt, zuletzt in der Sachverständigenzusammenkunft vom 2. bis 4. 3. 1922 mit der Prüfung aller einschlägigen, die orthopädische Versorgung der Kriegsbeschädigten betreffenden Fragen eingehend beschäftigt. Der Sachverständigenausschuß ist zu gewissen Vorschlägen bezüglich der orthopädischen Versorgung gelangt, die im wesentlichen mit dem in Deutschland geübten Verfahren, seinen orthopädischen Einrichtungen und den bestehenden Absichten für die weitere Entwicklung und Zusammenarbeit mit den Trägern der sozialen Fürsorge übereinstimmen. Diese Vorschläge lauten etwa:

1. Die orthopädischen Versorgungsstellen sollen auch den Unfallverletzten zugängig gemacht werden. Diese sollen von jenen die orthopädischen Hilfsmittel beziehen.

2. Die orthopädischen Versorgungsstellen sollen dauernd aufrecht erhalten werden, sie sollen dem Arbeitsministerium unterstellt oder den für Krankheit und Unfall bestehenden Einrichtungen angeschlossen werden.

3. Die Kriegsbeschädigten sollen für die Kunstglieder nicht unbedingt freie Wahl haben, sondern ihre Wahl soll auf Typen beschränkt bleiben, die von

Digitized by Google

fachärztlichen und fachtechnischen Kommissionen als brauchbar befunden worden sind.

4. Die Normalisierung ganzer Apparate wird als unmöglich durchführbar angesehen, Typisierung wird im beschränkten Umfange für möglich gehalten.

5. Es muß mehr Wert auf die Einschulung mit den Apparaten gelegt werden.

6. Der während der Lieferung oder Wiederinstandsetzung seiner Apparate erwerbsunfähige Kriegsbeschädigte soll so behandelt werden, als ob er völlig erwerbsunfähig wäre. Er soll die gleiche Geldentschädigung erhalten, wie der Vollinvalide.

7. Die im Auslande lebenden Kriegsbeschädigten sollen orthopädisch so versorgt werden, wie es ihr Aufenthaltsstaat für die eigenen Kriegsbeschädigten vorgesehen hat.

Bezüglich der Sicherstellung der orthopädischen Versorgung im Ausland ansässigen deutschen Kriegsbeschädigten ist selbstverständlich die vom internationalen Arbeitsamt erstrebte Lösung auch für Deutschland erwünscht. Ob und inwieweit sich die einzelnen Staaten mit diesen Vorschlägen einverstanden erklären werden, muß künftigen Verhandlungen und Verträgen überlassen bleiben. Zwischen Deutschland und Deutsch-Österreich besteht bereits ein derartiges Gegenseitigkeitsabkommen, das in jüngster Zeit ratifiziert worden ist, und das den beiderseitigen Kriegsbeschädigten die orthopädische Versorgung des Aufenthaltsstaates gewährleistet, wobei gleichwertige Ausführung vorausgesetzt wird. Ausgenommen ist die Lieferung von Führerhunden für Blinde, die Deutschland für die österreichischen Kriegsbeschädigten wegen Mangel an geeignetem Hundematerial nicht übernehmen kann. Erfordert doch diese einzigartige gesetzlich festgelegte Versorgung der Kriegsblinden mit einem Lebewesen als Führer eine ganz besondere Auswahl und Ausbildung der Tiere für diesen Zweck, die nur in besonderen Ausbildungsstellen von besonders für diese Zwecke vorgebildetem Dressurpersonal vorgenommen werden kann.

Für die im übrigen Auslande lebenden versorgungsberechtigten deutschen Kriegsbeschädigten kommen bezüglich ihrer orthopädischen Versorgung zur Zeit nur folgende Möglichkeiten in Betracht:

1. Die Abfindung durch eine Pauschsumme für die Dauer der Tragezeit des Kunstgliedes. Die Pauschsumme setzt sich zusammen aus dem Betrag für ein neues Kunstglied und den für die Dauer der Tragezeit berechneten durchschnittlichen Instandsetzungskosten. Der Pauschbetrag kann nur, um eine Benachteiligung der in Deutschland lebenden Kriegsbeschädigten zu verhüten, nach den Heimatverhältnissen und nach der deutschen Währung berechnet und ausgezahlt werden.

2. Die Versendung von neu anzufertigenden oder instandzusetzenden Kunstgliedern usw. ins Ausland und zurück; sie kommt nur in Betracht, wenn die Verpackungs- und Versendungskosten im angemessenen Verhältnis zu dem Wert des Gegenstandes und den Instandsetzungskosten stehen.

3. Die Reise zu der der Grenze nächstgelegenen deutschen orthopädischen Versorgungsstelle. Sie kommt nur für die Kriegsbeschädigten in Frage, die in der Nähe der deutschen Reichsgrenze ansässig sind. Für Reise und entgangenen Arbeitsverdienst können im Auslande nur die Kosten in deutscher Währung

Digitized by Google

ersetzt werden, die unter gleichen Verhältnissen im benachbarten deutschen Wirtschaftsgebiet entstanden wären.

Orthopädische Neuanfertigung und Instandsetzungen bei Auslandsfirmen können angesichts der traurigen Finanzlage des Reichs nur in der Höhe auf Reichskosten übernommen werden, wie Kosten unter gleichen Verhältnissen in Deutschland und in deutscher Währung entstanden wären. Etwaige Härten, die für Kriegsbeschädigte hieraus entstehen, wären durch Bereitstellung von besonderen Mitteln für diese Zwecke auszugleichen.

Eine Vorausbelieferung mit Kunstgliedern an Kriegsbeschädigte, die ins Ausland zu gehen beabsichtigen, ist grundsätzlich weder zweckmäßig noch durchführbar, sie ist auch im R.-V.-G. nicht vorgesehen.

Die vorstehenden Ausführungen sollen einen Abriß über die Entwicklung der orthopädischen Versorgung in Deutschland, über ihren gegenwärtigen Stand und einen Ausblick in die Zukunftsmöglichkeiten geben. Sicherlich bedeutet die Neuregelung der orthopädischen Versorgung unserer Kriegsbeschädigten einen gewichtigen Fortschritt in der staatlichen Fürsorge gerade für diese besonders hartgetroffenen Opfer des Krieges. Die orthopädischen Versorgungsstellen bilden ein wichtiges Glied in der staatlichen sozialen Fürsorge für unsere Schwerkriegsbeschädigten, die im R.-V.-G. und im Gesetz über die Beschäftigung Schwerbeschädigter verankert ist. Sie sind aber auch in Zukunft von erheblicher Bedeutung nicht nur für die Kriegsopfer, sondern auch für die Invaliden der Arbeit, die Unfallbeschädigten und für die Krüppelfürsorge.

Erfordert doch der Wiederaufbau unseres durch die ungeheuren Opfer an Menschenkräften geschwächten Vaterlandes die Nutzbarmachung jeder Arbeitskraft. Verhehlen wir uns nicht, daß die Durchführung und die Erreichung des erstrebten Zieles noch harte Arbeit kosten wird, daß noch manches Hindernis zu beseitigen, mancher Widerstand zu überwinden sein wird, um eine allseitig befriedigende Lösung der mannigfachen und schwierigen Probleme zu finden.

Bei der Eigenart gerade dieser Schwerstbeschädigten, die durch ihre sichtbaren Gebrechen der Um- und Mitwelt besonders in die Augen fallen, und in erhöhtem Maße die öffentliche Teilnahme erregen, muß eine schnelle und sachgemäße Befriedigung ihrer berechtigten Wünsche hinsichtlich orthopädischer Versorgung vornehmste Aufgabe der damit betrauten Dienststellen sein. Daß die Lösung dieser Aufgabe auf dem Wege der orthopädischen Versorgungsstellen möglich und durchführbar ist, beweisen die vorliegenden günstigen Erfahrungen.

Die Schwierigkeiten, die der tägliche Verkehr gerade mit diesen Schwerbeschädigten mit sich bringt, erfordert besonderes Taktgefühl seitens der Ärzte und des sonstigen Personals der orthopädischen Versorgungsstellen. Die Überlegung, daß es sich um hartgeprüfte Mitmenschen handelt, deren psychische Einstellung oft eine besondere Rücksicht erfordert, muß das im täglichen Verkehr mit den Schwerbeschädigten stehende Personal der Versorgungsbehörden zu ruhigem und sachlichem Auftreten gegenüber den vorgebrachten Wünschen und Klagen veranlassen. Andererseits muß aber auch bei sachlich nicht begründeten Wünschen und Beschwerden der Beschädigten der verordnende Arzt den Willen und Mut zur Ablehnung finden.

Digitized by Google

Der tägliche dienstliche Umgang mit den Schwerbeschädigten, das an sich schwierige und mannigfaltige Arbeitsgebiet der orthopädischen Versorgung, die Verantwortung für die hohen Geldbeträge, die durch die orthopädische Versorgungsstelle gehen, stellen an die leitenden Persönlichkeiten hohe Anforderungen, denen zu genügen die Hingabe der ganzen Person erfordert. Nur wenn alle bei der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten beteiligten Kreise sich der hohen Verantwortung bewußt sind, die ihre Aufgabe mit sich bringt, wird das Ziel, das uns vorschwebt, nämlich die Herstellung einer möglichst vollkommenen Arbeitsfähigkeit und damit die Zufriedenheit unserer am schwersten vom Kriege betroffenen Volksgenossen erreicht werden können.

Verzeichnis der orthopädischen Versorgungsstellen.

Lfd. Nr.	Haupt-Versorgungsamt	Orthopädische Versorgungsstelle	Lfd. Nr.	Haupt-Versorgungsamt	Orthopädische Versorgungsstelle
1	Altona	Altona	11	Königsberg	Königsberg
		Bremen			Insterburg
		Schwerin			Tilsit
		Rostock			Allenstein
		Kiel			Elbing
2	Berlin	I. Berlin	12	Leipzig	Leipzig
		II. Berlin			Chemnitz
3	Prov. Brandenburg	Brandenburg a. H.			Zwickau
		Frankfurt a. O.			Plauen
		Cottbus	13	Liegnitz	Glogau
4	Breslau	Breslau			Görlitz
		Beuthen	14	Magdeburg	Magdeburg
5	Cassel	Cassel			Halle
		Jena	15	München	München
6	Coblenz	Coblenz			Augsburg
		Aachen			Traunstein
		Köln	16	Münster	Münster
		Mainz			Bielefeld
		Crefeld			Bochum
		Trier			Essen
		Düsseldorf			Barmen
7	Dresden	Dresden			Hagen
		Bautzen	17	Nürnberg	Nürnberg
8	Frankfurt a. M.	Frankfurt a. M.	18	Stettin	Stettin
		Offenbach			Cöslin
		Gießen	19	Stuttgart	Stuttgart
9	Hannover	Hannover			Tübingen
		Braunschweig			Ulm
		Oldenburg	20	Würzburg	Würzburg
10	Karlsruhe	Karlsruhe			Kaiserslautern
		Freiburg			
		Heidelberg			
		Singen			

Digitized by Google

Zusammenstellung der orthopädisch zu versorgenden Kriegsbeschädigten.

Stand 1. 9. 21.

Haupt-Versorgungsamt	Oberarm einschl. Exartikulation	Unterarm einschl. Hand	Oberschenkel einschl. Hüftgelenk	Unterschenkel einschl. Fuß	Träger von Stützapparaten	Träger von orthopädischem Schuhwerk	Mit Selbstfahrern oder Fahrstühlen ausgestatteten Kriegsbeschädigte
Altona	[1]) 823 (6)	593 (6)	1673 (47)	1543 (44)	1645	6063	81
Berlin	1748 (9)	882 (22)	3096 (50)	2010 (66)	2869	8000	97
Prov. Brandenburg	483 (2)	329 (3)	823 (9)	578 (16)	144	2515	52
Breslau	789 (3)	502 (1)	1883 (47)	1032 (45)	868	4929	96
Cassel	322	291	897 (10)	688 (7)	949	2492	73
Coblenz	1053 (10)	1002 (6)	2642 (40)	2594 (35)	3105	8226	132
Dresden	502 (7)	310 (12)	1406 (35)	993 (30)	2735	4821	134
Frankfurt a. M.	516 (1)	382 (3)	1429 (11)	1162 (36)	1301	4583	53
Hannover	676 (3)	485	1703 (23)	1364 (21)	1361	3976	86
Karlsruhe	251 (3)	254 (7)	975 (25)	659 (20)	954	3368	61
Königsberg	476 (2)	282	929 (4)	634 (21)	925	2518	28
Leipzig	451 (7)	352 (5)	822 (11)	736 (28)	695	3316	49
Liegnitz	198 (2)	147 (1)	387 (4)	277 (11)	520	799	58
Magdeburg	1154 (14)	704 (2)	2073 (33)	1222 (20)	2294	6447	103
München	851 (3)	667 (3)	1587 (16)	1237 (14)	3173	7345	39
Münster	1578 (17)	1219 (11)	3560 (44)	3350 (63)	3316	6961	196
Nürnberg	485 (2)	368 (3)	1308 (19)	951 (34)	2920	5001	93
Stettin	409	262	936	685	1444	2865	70
Stuttgart	545 (4)	344 (4)	1085 (19)	660 (36)	701	2571	46
Würzburg	310 (2)	203 (1)	776 (26)	595 (5)	1459	1774	31
Dessau	184	158 (3)	268 (3)	326 (17)	87	747	4
Gera	171	134	487 (6)	213 (12)	337	1043	22
Danzig	27	19	157 (1)	78 (3)	131	357	8
Saarbrücken	95	91 (1)	240 (8)	192 (8)	349	844	22
Stockach	1	5	20	12 (1)	21	57	1
	14098 (97)	9985 (94)	31162 (491)	23791 (593)	34803	91614	1635
	24083 (191)		54953 (1084)				

[1]) Die Doppeltamputierten sind in eingeklammerten Zahlen, die in den anderen Zahlen mitenthalten sind, angegeben.

Digitized by Google

(Aus der chirurgisch-orthopädischen Abteilung der Universitäts-Kinderklinik in Graz. [Vorstand der Klinik: Prof. Dr. Hamburger; Leiter der Abteilung: Dozent Dr. Erlacher.])

Zur Entstehung der angeborenen Plexus- oder Schulterlähmung.

Von

Privatdozent Dr. **Philipp Erlacher**-Graz.

(Eingegangen am 19. Mai 1922.)

Seit Sippel seine eingehenden Studien über den angeborenen muskulären Schiefhals veröffentlicht hat (1920) muß man es auf Grund seiner zahlreichen Röntgenaufnahmen und histologischen Befunde als erwiesen ansehen, daß schon ante partum allein unter dem Druck im Uterus unter bestimmten Voraussetzungen am Kopfnicker Druckschädigungen von solcher Stärke und Ausdehnung vorkommen können, daß daraus Blutungen und Narbenbildung folgen müssen. Dieser Druck wird meist durch Anpressen der Schulter gegen den geneigten Kopf und Hals derselben Seite ausgeübt und kann auch eine dauernde oder vorübergehende Zunahme der S-förmigen Krümmung des Schlüsselbeines im Gefolge haben. In einem solchen Falle war auch gleichzeitig eine Lähmung des gleichseitigen Armes im Sinne einer sogenannten Geburtslähmung vorhanden. Bald darauf haben Valentin und später Weil in ihren jüngsten Arbeiten über die Plexuslähmung bei Neugeborenen die sogenannte Geburts- oder Entbindungslähmung mit all ihren Begleiterscheinungen auf eine primäre Störung der Nerven (Plexusschädigung) zurückgeführt. Gleichzeitig wurde dabei ein erfolgreicher Schritt weiter gemacht in der Widerlegung der verschiedensten bisherigen Theorien über die Entstehung der sog. Geburtslähmung. Während dies bei der Finkschen Luxationstheorie schon vielfach mit Erfolg geschehen war, hatte die von F. Lange aufgestellte Distorsionstheorie sich eine große Anhängerschaft erworben. Aber schon Valentin führt gewichtige Gründe, so die Freiheit des Schultergelenkes in der Narkose, gegen die Verallgemeinerung der Langeschen Annahme an und Weil konnte in einem Fall den Übergang einer echten Erbschen Plexuslähmung in eine Pseudoparalyse sicher nachweisen. Damit muß auch die Langesche Theorie als zur allgemeingültigen Erklärung der Befunde bei der sog. Geburtslähmung nicht ausreichend angesehen werden. Vergleiche auch meinen selbstuntersuchten Fall 2. Die Küstnersche Ansicht, daß es sich um eine Epiphysenlösung am oberen Humerus-

Digitized by Google

ende handle, war nie allseitig befriedigend und ist nach der eingehenden Widerlegung von Lange und Valentin kaum mehr haltbar.

Der Grund, warum erst so viele verschiedene Theorien aufgestellt wurden, um dann später der Reihe nach und zum größten Teil mit Erfolg widerlegt zu werden, liegt wohl darin, daß die Fälle früher meist erst im späteren Alter, wo das ursprüngliche Krankheitsbild bereits verwischt war, zur Untersuchung gelangten, während man seit Fink eben gelernt hat, die Fälle so früh als möglich genauestens und eingehend zu untersuchen und diese genau erhobenen Befunde nach Jahren wieder nachzuprüfen. Nun haben aber Warnekros und Sippel sogar die Zeit vor der Geburt in ihre Beobachtungen einbezogen; damit ist unsere Erkenntnis des Krankheitsbildes noch wesentlich erweitert worden. Als Ergebnis dieser neuesten Arbeiten erscheint es nicht mehr zweifelhaft, daß wahrscheinlich jede sogenannte Geburts- oder Entbindungslähmung eine durch Beeinträchtigung der Nervenleitung hervorgerufene echte Lähmung ist. Schwierig ist nur die Erklärung, wie diese Lähmung zustande kommt, und vor allem auch wie sie in einem Falle eine völlige Rückbildung manchmal unter Weiterbestand der Kontrakturen erfahren kann, während sie im anderen Fall dauernd mit oft ausgesprochenen Knochenveränderungen im Schultergelenk bestehen bleibt.

Meine eigenen Frühbeobachtungen über solche Fälle waren folgende:

1. R. F., zweites Kind, ausgetragen; Schädellage. Wegen Vorfall der bereits pulslosen Nabelschnur und des rechten Armes kombinierte Wendung auf den Fuß; die wegen geringer Beweglichkeit der Frucht sich sehr schwierig gestaltet. Frakturierung des rechten Armes im unteren Drittel, daher Lagerung auf eine Abduktionsschiene; konnte im Verband die Finger gut bewegen. Eine abnorme Stellung der Hand und eine Lähmung der Schulter wurde nicht festgestellt, wohl da die Fraktur das Bild beherrschte. Bei Abnahme des Verbandes nach drei Wochen wurde zuerst die eigentümliche Handstellung beobachtet, die dann als Radialislähmung auf meine Abteilung kam. Erste Untersuchung am 29. Lebenstag. Der pathologische Befund war folgender: die rechte Klavikula zeigt ungefähr in der Mitte eine winkelige Abknickung nach vorne und leichte Verdickung. Der rechte Arm schlaff dem Körper anliegend zeigt knapp oberm Ellbogen starke Kallusbildung ohne besondere Verschiebung der Fragmente. Die rechte Hand steht in starker Valgusstellung, fast rechtwinkelig zum Unterarm abduziert und ulnarwärts gebeugt, der Daumen ist eingeschlagen. Aktive Bewegungen werden nur in den Fingern, im Daumen selten, ausgeführt. Der erhobene Arm fällt schlaff wieder zurück und bleibt dem Körper anliegend, jedoch besteht keine ausgesprochene Adduktionskontraktur (wohl wegen der vorausgegangenen Behandlung), aber die gerade gerichtete Hand kehrt sofort federnd wieder in die Valgusstellung zurück. Oberarm und Schultermuskulatur fühlt sich schlaff an und ist leicht atrophisch. Das Schultergelenk ist rechts viel besser durchzutasten als links. Das Röntgenbild zeigt außer den Frakturen der Klavikula und des Humerus, daß die Verlängerung der Humerusachse rechts am Akromion lateral vorbeiläuft, während sie links dieses schneidet.

Elektrische Untersuchung: Perkutan ist weder faradisch bis Kern 5, noch galvanisch bei 10 M.A. eine Zuckung auszulösen nicht vom Nerv und nicht vom Muskel aus. Hingegen ergab die direkte Nadelprüfung zu beiden Seiten des Nerv. radialis im Callus am Oberarm schon bei R.A. $10^1/_2$ faradisch blitzartige Zuckung in sämtlichen Muskeln außer brachiorad. und ext. carpi rad. In den Muskel direkt eingestochen ergab die faradische Prüfung Zuckung im Deltoid. r. bei R.A. 5; l. bei 7, Biceps r. bei $1^1/_2$; l. bei 7, supra- und infraspin. r. bei 1, Pector. r = 1, bei 7, brachiorad. r. bei 5, ext. carpi rad. r. bei $1^1/_2$, ext. indic. r. bei 8. Die Zuckungen waren rechts mit Ausnahme des Pektoralis und Ext. indic. nur spurweise und träg; auch bei wesentlicher Steigerung der Stromstärke ließ sich keine Besserung der Zuckung erzielen. Die operative Freilegung des Radialis an der Frakturstelle ergab keine Nervenschädigung an dieser Stelle.

Digitized by Google

2. D. R., erstes Kind, ausgetragen. Steißlage, keine Kunsthilfe. Drei Tage nach der Geburt bemerkte die Mutter bereits, daß das Kind den linken Arm nicht bewegen konnte. Erste Untersuchung am 36. Lebenstag. Der linke Arm ist in Streckstellung und Einwärtsdrehung dem Körper angepreßt; Schulter hochgezogen. Aktive Bewegungen werden vom Kinde nur in der Hand und spurweise im Ellbogen, in der Schulter nur im Sinne der Adduktion ausgeführt. Im linken Kopfnicker eine nußgroße Geschwulst an der Teilungsstelle in den sternalen und klavikularen Anteil. Kopf leicht nach links geneigt, Gesichtsasymetrie nicht sehr stark. Das Röntgenbild ergab, daß die Humerusachse links in ihrer Verlängerung lateral vom Akromion vorbeiläuft, sonst keinen pathologischen Befund. Die perkutane elektrische Prüfung ergab starke Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit im Deltoideus auf Kern 3 bei faradischer und auf 7 M.A. bei galvanischer Reizung (träge Zuckung), die direkte Nadelprüfung ergab faradisch bei R.A. 5 im Deltoideus nur träge Zuckung, die auch bei R.A. $3^1/_2$ nicht viel besser wurde. Gipsschale bei rechts geneigtem Kopf und eleviertem Arm. Bei Abduktion und Elevation des Armes äußert das Kind immer Schmerzen. Nach einem Monat bereits wesentliche Besserung der Funktion des Armes, der Deltoideus spannt sich deutlich an. Kind hebt den Arm bereits spontan nach vorne hoch bis über die Horizontale. Nach weiteren zwei Monaten Wiederkehr der Funktion des Deltoideus sicher nachzuweisen; faradische direkte Erregbarkeit bei R.A. 7,2; galvanisch bei 1,4 M.A. langsame Zuckung.

3. K. H., viertes Kind, ausgetragen. Steißlage, keine Kunsthilfe. Bald nach der Geburt wurde die eigentümliche Armhaltung beobachtet; der beigezogene Arzt stellte Verrenkung fest und „richtete den Arm ein", aber die Armstellung blieb unverändert, es „hielt nicht". Erste Untersuchung nach drei Wochen. Linker Arm in Streckstellung und Einwärtsrotation dem Körper anliegend, Hand und Finger zur Faust geballt, Daumen eingeschlagen. Aktive Bewegungen nur im Sinne des Faustschlusses; wenn der Arm passiv in Abduktion gebracht wird schnellt er federnd wieder in die pathologische Stellung zurück. Leichte Atrophie des Deltoideus, der nicht zur Kontraktion zu bringen ist. Schienenverband bei abduzierten und auswärtsrotierten, elevierten Arm, wobei geringe Schmerzen geäußert werden. Nach einem Monat bereits wesentliche Besserung, spontane Bewegungen in der Schulter, hauptsächlich allerdings nur mit Pektoralis und Trizeps. Durch Weglassen des Verbandes ohne ärztliche Zustimmung trat neuerliche Verschlimmerung ein, so daß die Erholung des Deltoideus keine Fortschritte machte, während der den Arm anpressende Pektoralis links viel kräftiger war als der rechte.

4. K. A., drittes Kind, ausgetragen. Steißlage, leichte Geburt, keine Kunsthilfe. Schon gleich nach der Geburt hielt das Kind den Arm in starker Pronationsstellung und konnte ihn scheinbar nicht bewegen. Erste Untersuchung nach drei Monaten (84. Tag). Das Kind liegt mit Vorliebe mit etwas nach links geneigtem Kopf, hochgezogener linker Schulter und gestreckten und pronierten linken Arm. Die hochgezogene linke Schulter erscheint spitzer; während rechts das Akromion den Humeruskopf deckt, ist links der Humeruskopf vorne deutlich durchtastbar, so daß er nach vorne und oben subluxiert erscheint. Aktive Bewegungen im Schultergelenk werden kaum ausgeführt; passiv bei Rotation deutliches Knacken fühlbar. Die Abduktion gelingt bis zu einem Winkel von 135°, bei entsprechendem Auswärtsdrehen des Armes ist die völlige Elevation möglich, wobei jedoch das Kind Schmerzen äußert. Das Ellbogengelenk wird meist völlig gestreckt gehalten, wobei Ober- und Unterarm einen nach hinten offenen Winkel von 160° bilden. Aktive Bewegungen fehlen, passive Beugung bis 80° möglich, Supination erschwert. Es fehlt die Funktion des Bizeps und Deltoideus, aber Trizeps, Pektoralis und Latis. dorsi sind vollkommen intakt. Der leichten Schiefstellung des Kopfes entspricht ein strangförmig tastbarer Kopfnicker links, aber ohne Geschwulst in demselben. Lagerung in Abduktion und Elevation. Unter der Behandlung zunehmende Besserung.

5. Pl. M., erstes Kind, ausgetragen. Steißlage, spontane Geburt ohne Kunsthilfe. Rechter Arm in extremer Adduktion, im Ellenbogengelenk gestreckt, wird nicht gehoben. Bei passivem Heben fällt der Arm wieder in die pathologische Stellung zurück. Erste Untersuchung nach drei Wochen. Bewegungen im Ellbogengelenk und Hand normal, aber keine Funktion des Deltoideus auszulösen. Der Kopf ist leicht nach rechts geneigt, aber keine Anspannung oder Verkürzung des Kopfnickers nachzuweisen. Lagerung bei eleviertem Arm. Schon nach einem Monat trat Besserung der Armbewegungen ein, die nach drei

Digitized by Google

Monaten völlig normal wurden. Nach einem Jahr gebraucht das Kind den Arm vollkommen normal, ist Rechtshänder; keine Umfangsdifferenz am Oberarm. Faradisch sind Trapezius, Deltoideus und Bizeps schon perkutan bei R.A. 8 prompt erregbar. Aber noch deutliche Asymetrie des Kopfes, der nach rechts geneigt gehalten wird, nachweisbar. Das rechte Ohr erscheint in den Kopf hineingedrückt, steht eine Spur tiefer wie das linke; ebenso das rechte Auge und der Mundwinkel. Im Röntgenbild rechts keine Besonderheiten.

Über die Verläßlichkeit der direkten faradischen Nadelprüfung können nachstehende zwei Befunde Aufschluß geben: Ein acht Tage altes Kind mit Spina bifida und teilweiser Beinlähmung gab perkutan vom Peronäus aus erst bei Kern $1^1/_2$ faradisch spurweise Zuckung, während bei direkter Nadelprüfung schon bei R.A. $9^1/_2$ deutlicher motorischer Effekt zu erzielen war. Und bei einer fünf Tage alten Frühgeburt im achten Lunarmonat war perkutan der Bizeps faradisch erst bei Kern $3^1/_2$, galvanisch bei 5 M.A. die Anoden- und 4 M.A. die Kathodenschließungszuckung auszulösen, während die direkte Nadelprüfung schon bei R.A. 8,2 die minimale bei R.A. 6 eine deutliche Zuckung faradisch ergab. Galvanisch ebenfalls bei direkter Nadelprüfung wurde bereits bei 1 M.A. von beiden Polen aus deutliche Zuckung erreicht.

Es wurde wiederholt der Versuch gemacht, experimentell durch Druck eine Plexuslähmung zu erzeugen, wobei von den verschiedenen Autoren die entgegengesetzten Ergebnisse mitgeteilt wurden. Demgegenüber ist zu betonen, daß es 1. unmöglich ist, im Experiment die Natur des sich kontrahierenden Uterus, also die Natur der einwirkenden Kraft auch nur annähernd nachzuahmen. 2. sind uns Dauer und die Begleitumstände dieses Vorganges unbekannt; 3. fehlt uns die genaue Beschaffenheit des Objektes, die nachgiebige, plastische Weichheit des noch in rascher Entwicklung begriffenen fötalen Skelettes. Denn nach den verschiedenen Begleiterscheinungen, dem Lähmungsbefund sofort nach der Geburt und nach dem ungleichen Ablauf und Ausgang der Lähmungen müssen wir annehmen, daß die schädigende Einwirkung oft schon längere Zeit vorher, oft durch lange Zeit, manchmal aber nur vorübergehend auf den Kindeskörper eingewirkt haben muß. So sehen wir wiederholt die Lähmung begleitet von einer in ihrer Mitte frakturierten Klavikula, fast immer aber ist die S-förmige Krümmung des Schlüsselbeines vermehrt[1]), oft findet sich eine Verkürzung und ein frisches oder erst in den nächsten Tagen auftretendes Hämatom des Kopfnickers derselben Seite. Starke Asymetrie des Kopfes und eine hochgezogene Schulter gehören zu diesem Bild der schweren angeborenen Plexuslähmung, bei der wir meist eine ausgesprochene Atrophie des Deltoideus, oft auch ein Schlottergelenk in der Schulter bereits vorfinden. Der Bizeps, brach. int., die Supinatoren und der Supra- und infraspinatus sind in der Regel in die Lähmung einbezogen. Die Beseitigung der Schulterkontraktur des gestreckt und stark einwärts rotiert dem Körper anliegenden Armes ist meist schwierig und verursacht fast immer Schmerzen. Für derartige Fälle müssen wir annehmen, daß die einwirkende Kraft besonders groß war und schon längere Zeit vor der Geburt auf die Schulter eingewirkt haben muß. Im Gegensatz dazu finden wir wieder Fälle, in denen die Begleiterscheinungen nur gering, die Lähmung zwar deutlich nachzuweisen aber unter der eingeschlagenen Behandlung wieder leicht zu beheben war, die Atrophie ist unbedeutend. In diesen Fällen ist eben die Einwirkung der schädigenden Kraft nur kurze Zeit oder in nur leichtem Maße erfolgt.

[1]) Die nur im Röntgenbild nachweisbare Vermehrung der S-förmigen Krümmung der Klavikula möchte ich nur mit aller Zurückhaltung verwerten, da hiefür die Lage des Kindes zur Röntgenplatte von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Digitized by Google

Daß es aber tatsächlich auch am erwachsenen Kinde unter besonderen Umständen möglich ist durch Seitneigung des Kopfes und Druck der Schulter gegen den Hals eine Plexuslähmung zu erzeugen, beweist ein jüngster Bericht Blenckes, der bei einem zehnjährigen Mädchen nach einer rechtsseitigen Schiefhalsoperation infolge des den Kopf nach der linken Seite hinüberredressierenden Watteverbandes, der regelmäßig kontrolliert wurde, nach drei Wochen das plötzliche Auftreten einer Erbschen Plexuslähmung auf der linken gesunden Seite beobachten konnte. Obwohl der Zustand sofort nach der Beobachtung beseitigt und entsprechend behandelt wurde, trat doch E.A.-Reaktion auf, die allerdings in 6 Wochen bei nachweisbarer Atrophie des Deltoideus in völlige Heilung ausging.

Diese Beobachtung hat für uns den Wert des Experimentes und läßt es umso erklärlicher erscheinen, wenn die ungleich größere Kraft, des sich in Vorwehen, die in einem Fall von Gaugele sechzehn Stunden dauerten, oder in Wehen kontrahierenden Uterus auf den viel nachgiebigeren fötalen Körper unter ähnlichen Bedingungen einwirkt, daß dann dieselbe oder eine ausgedehntere Lähmung, die sogar irreparabel sein kann, entsteht. In einem Fall von Littlescher Krankheit, die auf eine intrakranielle Blutung zurückzuführen war und von Tauber beobachtet wurde, konnte der die Blutung erzeugende Druck nur in der Eröffnungsperiode stattgefunden haben. Tauber schließt daraus: „Es kann also auch in der Eröffnungsperiode durch Druck der Symphyse auf den Kopf (bei absolut verengten Becken! Anm.) eine direkte Blutung an der Stelle der Kompression hervorgerufen werden oder durch das Übereinanderschieben der Schädelknochen zu einer Abreißung der Venen kommen, die von der Pia aus in die großen Hirnsinus eintreten, also ein Stück frei zwischen Dura und arachnoidealem Gewebe verlaufen." Gerade das Zurückgehen der Lähmungserscheinungen bald nach der Geburt führt Lange mit als Grund dafür an, daß es sich um gar keine echte Lähmung gehandelt hätte, und auch dafür hat der Fall Blenckes den Wert des Experimentes, weil hier die Lähmung einwandfrei festgestellt, dann die E.A.-Reaktion beobachtet wurde und schließlich der Ausgang in Heilung in ganz kurzer Zeit, wie wir dies ja aus der Kenntnis der Lähmungen, die nicht auf einer vollkommenen Leitungsunterbrechung beruhen, erwarten müssen, verfolgt werden konnte. Daß aber eine solche Stellung des Kopfes und der Schulter zueinander am Körper des Neugeborenen leicht erreichbar ist, beweist jeder diesbezügliche Versuch und es fehlt nur noch die länger dauernde elastische Anpressung, um das Experiment zu vollenden. Die Ausführung desselben müssen wir allerdings dem sich einmal bietenden günstigen Zufall überlassen.

Die Art der Entstehung der Erbschen Plexuslähmung müssen wir also entsprechend den Beobachtungen Sippels über den Mechanismus bei der Entstehung des angeborenen muskulären Schiefhalses und der vorstehenden Beobachtung Blenckes uns derart vorstellen, daß durch besonders starkes Anpressen der krankseitigen Schulter gegen den Hals derselben Seite, dieser Druck bei besonders gearteten Begleitumständen auch zu Druckschädigungen und Blutungen in den Plexus in der Gegend des Erbschen Punktes führt, ähnlich wie in anderen Fällen dieser Druck zur Atrophie und Blutung im Kopfnicker führen kann. Diese Ansicht, die ich

Digitized by Google

auf Grund der fünf eigenen Frühbeobachtungen aussprechen möchte, wird gestützt durch die Erforschung und Darstellung vieler Fälle durch andere Autoren, namentlich solcher Fälle, die gleich nach der Geburt genauer untersucht worden sind und steht in Übereinstimmung mit der Ansicht Weils, der wohl bei allen diesen Plexuslähmungen der Nervenschädigung schon vor der Geburt die Hauptrolle zuschiebt, sich über den Entstehungsmechanismus, aber nur mit aller Reserve, ausdrückt. Je nach der Stärke, Dauer und Richtung dieser Druckeinwirkung werden dadurch die verschiedenen Grade der Lähmung hervorgerufen. Aber entgegen der Bezeichnung „Geburts- oder Entbindungslähmung" kann die Druckschädigung schon längere oder kürzere Zeit vor der Geburt erfolgen, wenn auch eine Zunahme des Druckes während der Geburt und eine Zerrung des Plexus bei geburtshilflichen Eingriffen, aber nur anläßlich schwerer Geburten, nicht als unbedingt ausgeschlossen bezeichnet werden soll[1]). Es handelt sich somit nicht um eine Entbindungs-, auch um keine Geburtslähmung in allen diesen Fällen, auch um keine Epiphysenlösung oder Luxation, sondern wohl in den allermeisten Fällen um eine vorgeburtliche Druckschädigung der Schulter und des Halses, oder wenn wir die Nervenschädigung in den Vordergrund stellen, um eine angeborene Plexuslähmung, wie die Bezeichnung dann richtigerweise lauten muß.

Wie es nun intrauterin zur Zwangsstellung des Kopfes und der Schulter kommt, so daß durch Anpressen der Schulter gegen den Hals eine Plexuslähmung entstehen kann, darüber gibt ebenfalls die Arbeit Sippels Aufschluß, der in fast allen Fällen die intrauterine Zwangsstellung vor der Geburt durch das Röntgenbild erhoben hat und in seinem Fall 11 nach Querlage einen Schiefhals mit hochgradiger Atrophie des rechten Kopfnickers und der tiefen Halsmuskeln fand. Trotz der hochgradigen Druckerscheinungen war kein Hämatom nachzuweisen, aber der rechte Arm hing im Schultergelenk schlaff herab und konnte selbsttätig nicht gehoben werden. Die passiven Bewegungen waren frei. Streckkontraktur im Ellbogengelenk in starker Pronationsstellung. „Parese des Nerv. axillaris und medianus infolge von Überstreckung und Druckwirkung im Uterus. Die hochgezogene rechte Schulter war offenbar fest gegen die rechte Halsseite des abgeknickten Kopfes eingekeilt und gleichzeitig der hochgeschlagene Arm im Schulter- und Ellbogengelenk gestreckt. Im Röntgenbild eine auffallende S-förmige Verbiegung des rechten Schlüsselbeines als Folge der starken Druckwirkung im Uterus." Einen ganz gleichen Fall (4) hatte ich vor einem Jahr zu sehen Gelegenheit und derzeit habe ich einen ähnlichen Fall (2) in Behandlung, nur mit dem Unterschiede, daß es sich beide Male um Steißlage handelte, daß ich das einemal ein deutliches Hämatom im Kopfnicker nachweisen konnte, daß in beiden Fällen durch entsprechende Behandlung Lähmung und Schiefhals in Heilung übergingen (vgl. auch Fall 5). Auch die Erfahrungen Sippels sprechen dafür, daß in erster Linie die Steißlage (vier von meinen eigenen fünf Fällen) geeignet ist, eine Abknickung des Kopfes und ein Anpressen der Schulter gegen den Hals hervorzurufen, aber auch bei Schräg- und Querlage (ein eigener Fall) ist dies leicht verständlich, und selbst bei Kopflage, entgegen der Ansicht Weils durchaus möglich, wofür Sippel ebenfalls

[1]) In meinen sämtlichen Fällen haben sie sicher gefehlt.

Digitized by Google

Belege bringen konnte. Infolge des im Becken bereits fixierten Kopfes und Abweichen des Körpers nach einer Seite kann es sehr gut zur Abknickung des Kopfes und Anpressen der Schulter gegen den Hals kommen. Schließlich konnte er die Änderung der Lage der Frucht, die Umkehrung einer Steiß- in eine Kopflage usw. knapp vor und während der Geburt verfolgen und schließt (immer natürlich nur auf den Schiefhals bezug nehmend), daß eine Reihe von angeborenen Schiefhalsfällen, welche in Schädel- oder Beckenendlage zur Welt kamen, auf eine ursprüngliche Schräg- oder Querlage zurückzuführen sein mögen.

Nun darf man sich diese Druckpressung, die wir als Ursache der Armlähmung ansehen, nicht einfach als allseitige und allgemeine Raumbehinderung vorstellen, das geht schon daraus hervor, daß öfter auch in Fällen, wo bei reichlichem Fruchtwasser ein kleines Kind geboren wurde, dieselbe Plexuslähmung gefunden wurde. So wie die Schädigung örtlich ist, nehme ich auch die Druckwirkung in der Hauptsache örtlich umschrieben an. Wir wissen ja, daß Reize, die die Gebärmutter treffen, diese zur Kontraktion bringen können, z. B. Massage. Schon die äußere Untersuchung der Schwangeren kann örtlich umschriebene Gebärmutterkontraktionen auslösen, zumindest aber bleiben diese Kontraktionen dort aus, wo der Mutterkuchen sich ansetzt. So kann auch ein innerer Reiz, der durch eine abnorme Stellung der Frucht hervorgerufen wird, zu wiederholten Kontraktionen Anlaß geben und durch weiteres Festhalten der pathologischen Stellung des Fötus neue Reize auslösen. Der Vorgang dürfte sich also folgendermaßen gestalten: Bei irgendeiner absonderlichen Bewegung der Frucht kommt es zur Einkeilung der Schulter gegen den Hals und folgende Gebärmutterkontraktionen pressen den Kopf noch fester gegen die Schulter. Diese ungewohnte Stellung führt zu neuen Reizen und die dadurch ausgelösten Kontraktionen verstärken nur die Wirkung der früheren. Je nach Art und Dauer entstehen jetzt Schädigungen, die bestehen bleiben können. Kommt es nun zur Lösung dieser pathologischen Stellung, so kann es auch zur Stellungsänderung der ganzen Frucht kommen und der Geburtsakt gibt keinen Aufschluß mehr über den Entstehungsmechanismus, der ursprünglich zur Schädigung geführt hat. Aber wir finden bereits Deltoideusatrophie, Schlottergelenk und allenfalls noch die Einwärtsrotation dauernd bestehend oder in Rückbildung begriffen vor. Die Stärke der Druckpressung, das kürzere oder längere Verharren des Kindes in der pathologischen Stellung bedingt dann eben eine Verschiedenheit des Lähmungszustandes schon bei der Geburt, je nach der Zeitspanne, die zwischen der Schädigung und der Geburt verstrichen ist.

Was nun die Schwere und Ausdehnung der Lähmung selbst anlangt, so wurden vielfach Bedenken geäußert, ob die Fälle, die später in Heilung ausgingen, überhaupt echte Lähmungen gewesen sind, oder ob nicht eben nur Pseudolähmungen vorgelegen hatten. Der Nachweis der wirklichen Lähmung: Fehlen oder Herabsetzung der faradischen Erregbarkeit, Entartungsreaktion usw. hatte ja beim Säugling seine Schwierigkeiten und Weil sagt noch ausdrücklich unter Berufung auf Oppenheim: „Versagt hat stets die elektrische Untersuchung, die ja, wie bekannt, im frühesten Lebensalter überhaupt unsichere Resultate gibt. Der Neugeborene reagiert bei elektrischer Untersuchung anders

Digitized by Google

wie der Erwachsene, nur mit träger Zuckung bei stärksten Strömen. Nach Oppenheim und Mann nähert sich das Verhalten erst von der fünften oder achten Lebenswoche ab dem des Erwachsenen." Dieser Satz besteht nicht mehr zu Recht, wenn man die von mir angegebene direkte faradische Nadelprüfung der Muskeln anwendet, die selbst bei einer Frühgeburt am fünften Lebenstage prompte Zuckung mit schwächsten Strömen ergab. Sie hat mir auch bei zwei angeborenen, Plexuslähmungen, bei denen die perkutane Prüfung versagte, gute Dienste geleistet und einmal am 31., einmal am 36. Tage prompte Zuckung mit Ausnahme der eben auch später sich als dauernd gelähmt erweisenden Muskeln ergeben. Da am freigelegten Muskel die direkte faradische Erregbarkeit erst nach Jahren erlischt (Perthes), so muß bei meiner Untersuchungsart in diesen Fällen eine Zuckung immer auszulösen sein; jedoch ist sie bei der Lähmung träg und nur mit höheren Stromstärken zu erzielen als beim Normalen. Die beste Unterscheidung erlaubt immer die Steigerung der Stromstärke durch Verminderung des Rollenabstandes um 2—3 cm. Wenn wir die erste minimale Zuckung beim normalen Muskel, z. B. bei R.A. 9, erhalten, so ergibt die Reizung bei R.A. 6 sicher eine kräftige blitzartige Zuckung; beim gelähmten Muskel bleibt die Zuckung auch bei Vermehrung der Stromstärke immer von der gleichen Intensität und zeigt trägen Charakter. Wir können somit auch schon in den ersten Lebenstagen eine Lähmung sehr wohl elektrisch feststellen und sind von den zufälligen Bewegungen des unserem Willen kaum unterworfenen Säuglings unabhängig. Damit können wir in Zukunft aber auch jeden Einwurf, daß es sich gar nicht um eine echte Lähmung gehandelt habe, entkräften. Auch die galvanische Reizung zu diagnostischen Zwecken ist, wie ich inzwischen wiederholt festzustellen Gelegenheit hatte, leicht und sicher ausführbar und die Feststellung der Entartungsreaktion bietet keine Schwierigkeiten. Auch hier sind nur die Milliampère, die zur Erregung des Muskels nötig sind, viel geringer als bei der perkutanen Reizung.

Wenn die Lähmung nun bei der Geburt schon längere Zeit bestanden hat, so müssen wir bereits Umfangsdifferenz, Atrophie, besonders des Deltoideus und Schlotterung des Schultergelenkes vorfinden. Dies hat besonders Weil an einigen Fällen genau feststellen können; auch er kann die bereits am dritten Tage nach der Geburt festgestellte Atrophie und das am zweiten bis dritten Tage nachgewiesene Schlottergelenk der Schulter nur so erklären, daß eben die Lähmung bereits früher entstanden sein muß, im Gegensatz zu Fink, der die Subluxation ebenfalls schon sehr frühzeitig beobachtet hat und sie daher als das Primäre auffaßt, um damit seine aber nicht allgemein angenommene Subluxationstheorie aufzustellen. Da darüber schon sehr viel geschrieben und gesprochen wurde, darf ich wohl auf die einschlägigen Arbeiten über diesen Gegenstand verweisen. Auch die Entstehung der Einwärtsrotation des Armes, die nach Lange gerade für die Schulterdistorsion spricht, ist von Weil und Valentin aus dem Kräfteverhältnis der gelähmten und gesunden Muskeln, da die Auswärtsroller fast immer gelähmt, die Einwärtsdreher aber immer frei und kräftig sind, zwanglos und einwandfrei aufgeklärt. Ich konnte in meinem Falle 3, der nach einer anfänglichen Besserung durch Abnahme der Schiene durch die Mutter, bald wieder eine ausgeprägte Streckkontraktur mit

Digitized by Google

Einwärtsrotation zeigte, eine ausgesprochene Hypertrophie des linken Pektoralis nachweisen. Dazu käme noch die Möglichkeit der bereits intrauterinen Verkürzung der Pektoralismuskeln bei längerem Einnehmen der pathologischen Stellung vor der Geburt, ähnlich wie wir dies ja für den Kopfnicker bereits als erwiesen annehmen müssen. Obwohl sich Langes Beobachtungen zu diesem Gegenstand hauptsächlich auf ältere Patienten beziehen und seine Distorsionstheorie vielfach und wie schon oben erwähnt, mit Erfolg bekämpft wurde, so schließt der von mir vertretene Entstehungsmechanismus durchaus nicht gleichzeitige Störungen und Veränderungen auch im Schultergelenk selbst aus. Denn geradeso, wie wir durch den Druck der Schulter auf den Hals Atrophie und Blutungen im Kopfnicker histologisch feststellen konnten (Sippel), so müssen wir annehmen, daß auch am drückenden Teil, nämlich der Schulter, Blutungen und damit spätere Kapselschrumpfungen und ähnliche Erscheinungen einer „Distorsion" entstehen können. Fink hat ja derartige Blutungen an der Schulter einmal beschrieben und Gaugele fand die Schulter geschwollen und auf Druck äußerst empfindlich. Und ich fand fast regelmäßig eine deutliche und ausgesprochene Schmerzhaftigkeit bei der Auswärtsrotation und Elevation. Denn ich kann der vielfach geäußerten Ansicht (Sharpe) vgl. auch Sippel (S. 6), daß die Plexuslähmung nur durch Druck des elevierten Armes gegen den Hals entstehen könne, bzw. daß dies die Regel sei, mich durchaus nicht anschließen und halte diese Ansicht lediglich für einen Rest der ursprünglichen Erklärungsversuche der Entstehung der Lähmung durch Zug am Arm während der Geburt. Eine längerdauernde intrauterine Elevation des Armes, so daß dadurch eine Plexuslähmung entstehen kann, ist praktisch ganz unmöglich. Und ich sehe gerade in der immer sofort nach der Geburt schon feststellbaren Adduktionsstellung und Anspannung des Pektoralis den direkten Gegenbeweis dafür. In Ergänzung meiner obenstehenden Ausführungen möchte ich daher sogar noch weiter geben und glauben, daß manchmal gerade diese direkten Schädigungen des Schultergelenkes entsprechend einer etwas geänderten Stellung der Schulter bei der Einkeilung mehr in den Vordergrund treten können als die vielleicht nur geringe und flüchtige Plexuslähmung, und damit wäre ohne weiteres die Brücke zwischen der angeborenen Plexuslähmung und der Langeschen Distorsion gefunden.

Gerade wenn man die Fälle näher studiert, die in den ersten Lebenswochen alle Zeichen der angeborenen Plexuslähmung zeigen und auch eine durch die direkte Nadelprüfung nachweisbare, herabgesetzte, faradische Erregbarkeit, mit der typischen Streckkontraktur, der Einwärtsrotation, der hochgezogenen Schulter mit und ohne Schiefhals, die dann bei entsprechender Lagerung des Armes ohne jede weitere Behandlung meist schon innerhalb weniger Wochen deutliche Anzeichen einer Besserung zeigen, ja manchmal genügen sogar wiederholte Abduktionsübungen, um diese Besserung einzuleiten, so kann man sich oft des Eindruckes nicht erwehren, daß diese Stellung eine Art Zwangsstellung darstellt, die nur gelöst zu werden braucht, um dem Kinde die Möglichkeit der aktiven Bewegungen zu vermitteln. Das Kind hatte bis dahin den Arm nie bewegt und konnte ihn daher auch noch nicht bewegen, obwohl die Voraussetzungen dazu, die Nervenbahnen und die Muskeln, gegeben waren. Wir beobachten ja täglich am neugeborenen Kinde, wie es erst langsam in den

Digitized by Google

Gebrauch seiner Glieder kommt und die Nervenbahnen durch fleißige Übungen erst ausgeschliffen werden müssen (Wiederholung einer und derselben eben erst erlernten Bewegung fast ununterbrochen durch mehrere Tage). So hatte ich auch hier den Eindruck, als ob die Muskelgruppe, die zum Begriff der Plexuslähmung gehört, infolge der Zwangsstellung im Uterus sich noch im Zustand der fötalen Ruhe befinde, daß es nur zur Verhinderung der Betätigung dieser Muskeln gekommen ist, ohne daß eine direkte Unterbrechung der Nervenzuleitung erfolgt wäre. Und zwar schließe ich dies daraus, daß 1. auch sonst Zwangsstellungen beobachtet werden, die die Kinder entsprechend einer besonderen Lagerung im Uterus auch noch nach den ersten Lebenstagen nach der Geburt einnehmen, die sich aber später völlig beseitigen lassen, und 2. aus dem ganz anderen Charakter der postpoliomyelitischen Schulterlähmung. Ich habe einmal ein acht Tage altes Kind untersucht, das nach der Angabe der sehr intelligenten Hebamme bei schwerer Geburt in Kopflage zur Welt kam. Die Nabelschnur war zweimal um den Hals geschlungen gewesen, an der rechten Kopfseite lag der linke Fuß und gleichzeitig mit dem Oberkörper wurde das quer über den Bauch gegen die rechte Schulter liegende linke Bein entwickelt. In den ersten Tagen konnte das Kind das linke Bein nicht bewegen und hielt das Bein noch immer quer über den Bauch gelagert. Durch entsprechende Bandagierung und Bewegungen der Hebamme, die das linke Bein in die normale Stellung bei leicht gebeugtem Hüft- und Kniegelenk brachte, wurden die Bewegungen immer freier. Bei der Untersuchung am achten Tage ließ sich die ursprüngliche Lage leicht wieder herstellen, das genu recurvatum mit Subluxation der Tibia nach hinten und der Hakenfuß links waren noch deutlich nachzuweisen. Das Kind konnte aktive Bewegungen nur im Sinne der Kniestreckung und Dorsalflexion des Fußes ausführen, also nur jene Bewegungen, die auch in der Zwangsstellung im Uterus, die der Erkrankung sicher zugrunde lag, ausgeführt werden konnten. Passiv waren alle Gelenke in normalem Ausmaß beweglich, nur bestand deutliche Schlotterung im linken Knie. Den Gegensatz dazu bietet das Bild der Kinderlähmung. Ich habe wiederholt bei ganz kleinen Kindern isolierte Lähmung des Schultergürtels beobachtet, dabei fehlte immer jede Kontraktur: das vollkommen schlaffe Herabhängen des bewegungslosen Armes steht im Vordergrunde! Allerdings war auch immer der Muse. pectoralis mitbetroffen. Auch bei diesen Kindern, das jüngste war fünf Monate alt, konnte die Schwere des Armes, da sie zum Teil noch im Steckkissen lagen, noch nicht so ins Gewicht fallen, wie dies von Weil für die Entstehung des Schlottergelenkes der Schulter angeführt wird.

Wir müssen also für die oft rasche Wiederkehr der Muskeltätigkeit annehmen, daß eine längerdauernde und schwerere Schädigung der die Schultermuskeln versorgenden Nerven nicht vorgelegen hatte, oder daß die schädigende Kraft ihn nicht vollkommen getroffen hat. Dies erscheint mir als das Wahrscheinlichere; denn schon aus der Schwierigkeit der bereits angestellten experimentellen Versuche erhellt ja zur Genüge, daß eben ganz besondere Begleitumstände vorhanden sein müssen, damit es zur vollen Plexuslähmung kommt. Dem entspricht auch die relative Seltenheit der dauernden schweren Lähmungen gegenüber den vorübergehenden Paresen. Ist der Druck etwas mehr nach vorne gerichtet, so tritt der Schiefhals in den Vordergrund, ist er mehr

Digitized by Google

nach oben gerichtet, wird es die Schulter selbst sein, die am meisten darunter leidet. Wir nähern uns der Langeschen Distorison. Somit ergibt sich die Frage, ob wir nicht die Bezeichnung „angeborene Plexuslähmung" zu eng gezogen haben und besser ganz allgemein für derartige noch im fötalen Leben erfolgten Schädigungen die Bezeichnung angeborene Schulterlähmung wählen sollten, wobei mit bewußter Absicht der nicht scharf umrissene Begriff einer Schulterlähmung, der nur die Unmöglichkeit einer Bewegung im Schultergelenk betonen soll, an Stelle der enger umschriebenen Plexuslähmung gesetzt wird.

Valentin, dem das Verdienst gebührt, als erster auch die im späteren Alter noch nachzuweisenden Knochenveränderungen auf nervöse Störungen zurückgeführt zu haben, vermag sich aber den Hochstand des Schulterblattes, wie er fast immer beobachtet werden kann, nicht zu erklären. Ihm schließt sich Schubert an und sieht darin sogar einen Gegengrund der mechanischen Entstehungstheorie überhaupt. Er gehört aber meiner Ansicht nach, wie auch schon Weil ausführt, direkt zum typischen Bild der angeborenen Schulterlähmung; denn es wird ja die hochgezogene Schulter unter Verbiegung der Klavikula gegen den Hals gepreßt, um dort die Drucklähmung des Plexus hervorzurufen, stellt also eine ursächliche Voraussetzung für das Zustandekommen der Lähmung dar. Wir haben schon erwähnt, daß dieser Zustand kürzere oder längere Zeit bestehen muß, um eine leichtere oder schwerere Lähmung hervorzurufen. Demzufolge besteht natürlich auch für die Muskeln, die die Schulter nach oben ziehen, dieselbe Möglichkeit wie für den Kopfnicker, mit dem der Trapezius sogar eine Schwiele gemeinsam haben kann, sich dauernd zu verkürzen, wobei ein Bestehenbleiben der Verkrümmung der Klavikula die Fixierung des Hochstandes des Schulterblattes noch fördern wird. Gerade die Erklärung des, ich betone einfachen oder vielleicht besser habituellen Schulterblatthochstandes, im Gegensatz natürlich zum ossär bedingten, der eine ganz andere entwicklungsgeschichtliche Ursache hat, aus der Stellung der Schulter bei der Entstehung der Lähmung dürfte keinem Widerspruch begegnen, und ich glaube, daß eben Valentin die viel zitierte Arbeit Sippels vor Abfassung seiner Zusammenstellung nicht gekannt haben dürfte.

Ich habe bisher eine zweite Entstehungsmöglichkeit der angeborenen Plexuslähmung, wie sie namentlich solange man noch annahm, daß die Lähmung während der Geburt erzeugt werde, vielfach vertreten wurde, die Zerrungslähmung des Plexus absichtlich vernachlässigt, um zu zeigen, daß die Drucktheorie vollauf imstande ist, sämtliche Fragen ungezwungen und restlos aufzuklären. Nun möchte ich auch kurz darauf eingehen, obwohl auch hier die experimentellen Untersuchungen nicht befriedigt haben, eine Zerreißung der Plexusfasern bei der in der Geburt möglichen Stellung war nicht möglich (Schoemacker). Auch ist es verwunderlich, daß selbst von den Anhängern der Zerrungslähmung die Schädigung nicht an der Austrittsstelle der Wurzeln aus dem Rückenmark, wo man nach den Versuchsergebnissen am ehesten die Störung zu erwarten hätte, sondern am Plexus gesucht und auch operativ behandelt wird. Da wir bei Zerrungslähmungen (vgl. Nervenausreißung), sehr häufig eine aufsteigende Degeneration im Nerven selbst erwarten müssen, so müßte auch die Prognose der angeborenen Plexuslähmung eine viel schlechtere

Digitized by Google

sein als es den bisherigen Erfahrungen entspricht. Dem entspricht auch der bei den Operationen beobachtete Befund, der meist keine vollkommene Trennung der Nervenfasern ergab, sondern sie nur von festem derben Narbengewebe umgeben zeigte. Im gewissen Gegensatz dazu steht aber der Bericht Engels, der ähnliche Erfahrungen von Schanz und Lorenz erwähnt, daß an einem achtjährigen Kinde mit ziemlich schwerem Schiefhals drei Wochen nach einer Schiefhalsoperation eine Plexuslähmung derselben Seite auftrat. Er konnte bei Versuchen an einer Kindesleiche nach der Durchtrennung der Kopfnickeransätze eine Anspannung des ganzen Plexus, namentlich der fünften und sechsten Wurzel erzielen. Dem wäre noch hinzuzufügen, daß wir in diesen oben erwähnten Schiefhalsfällen ja eine seit vielen Jahren bestehende Verkürzung des gesamten Gewebes der kranken Seite und wohl auch der Plexusfasern annehmen müssen, und daß daher dort, wo im normalen Versuch nur eine Anspannung der Nervenwurzeln stattfindet, bei bestandenem Schiefhals eine eine Lähmung hervorrufende Zerrung eintreten kann. Engel schließt dann ganz allgemein, daß eben durch Zerrung am Arm wahrscheinlich ein Teil der Entbindungslähmungen auf diese Art zustande kommt. Diese Annahme kann auch in dieser allgemeinen Form aus dem oben Gesagten nicht ohne weiteres hingenommen werden. Erstens sind derartige gewaltsame Zerrungen nur in einem verschwindend kleinen Teil der angeborenen Plexuslähmungen überhaupt vorgekommen, können also als allgemeine Ursache überhaupt nicht in Betracht kommen, und dann vermögen sie die wenige Tage nach der Geburt bereits nachgewiesene Atrophie (Weil), das Schlottergelenk (Fink) usw. nicht zu erklären. Eine Zerrungslähmung könnte nach meiner Meinung nur für den ganz ausnahmsweisen Fall in Betracht kommen, wo primär eine Einstellung des Kopfes, z. B. nach links geneigt, zu einer Verkürzung des linken Plexus und wohl auch des linken Kopfnickers geführt hätte, und dann eine unter starker Gewalteinwirkung erfolgte Rechtsneigung eine Zerrung des linken verkürzten Plexus herbeiführen könnte. Dies wäre die einzige Entstehungsweise, die eine Schädigung durch die Geburt überhaupt möglich machen würde; aber schon die Gezwungenheit dieser Darstellung spricht gegen einen derartigen Entstehungsmechanismus, wie er zwar von Schüller unterstützt, aber von Weil abgelehnt wird, der der Ansicht ist, daß gerade der Schiefhals einen gewissen Schutz gegen die Überdehnung des Plexus während der Geburt abgeben müßte, da eine vollständige Zerreißung des Kopfnickers, nach der erst eine Zerrung der Plexusfasern erfolgen kann, noch nie beobachtet wurde. Die primäre Schädigung durch Druck, wie sie erwiesenermaßen vorkommt, ist als die regelmäßige Entstehungsweise der angeborenen Plexuslähmung anzusehen.

Demgegenüber hat nun Schubert neuestens versucht, sowohl den angeborenen Schiefhals als auch die Plexuslähmung auf ein Vitium primae formationis zurückzuführen. Er hat zwar im Zentralblatt für Chirurgie seine Anschauungen nur kurz erwähnt und auf eine demnächst erscheinende ausführliche Arbeit über die Ätiologie der Geburtslähmungen verwiesen, aber man geht wohl nicht fehl, wenn man in der dort angekündigten Arbeit im Prinzip keine neuen Tatsachen, sondern nur die Nutzanwendung seiner „Ursachen der angeborenen Schiefhalserkrankungen" auch auf die Schulterlähmung erwartet.

Digitized by Google

Sie gipfelt in dem Satz: „Es handelt sich hier vielmehr um einen höchstwahrscheinlich im zentralen Nervensystem lokalisierten Bildungsdefekt." Da sich die Geburtslähmung wie kaum eine andere Deformität nach Schubert durch häufige Kombination mit anderen Mißbildungen auszeichnet und zweifellos vererbbar ist, lehnt er die mechanische Entstehungstheorie als ungenügend ab und meint, daß gerade für den Skapulahochstand, der am häufigsten in Kombination mit der Geburtslähmung vorkommt, gesteigerter Uterusdruck als ätiologischer Faktor sicher abgelehnt werden kann, damit auch für die in Kombination vorkommende Geburtslähmung. Dieser Rückschluß, wie seine Beweisführung in der Schiefhalsfrage, kann nicht unwidersprochen bleiben. Ohne mich auf die vielen Einzelheiten einzulassen, die zum Teil sehr leicht anzufechten wären, möchte ich, um nicht in eine Polemik zu verfallen, nur ganz allgemein die Tatsache feststellen, daß es beim Schiefhals wie bei der angeborenen Plexuslähmung Heilungen von mehreren Teilen des von Schubert ja immer als gemeinsamen Symptomenkomplex aufgefaßten Krankheitsbildes gibt. So geben eine Reihe der reproduzierten Abbildungen in der auch von Schubert zitierten Arbeit von Stumme über Kinder vor und nach der Schiefhalsoperation (ihre Zahl läßt sich beliebig aus anderen Arbeiten vermehren), unzweifelhafte Beweise des Rückganges der früher ausgesprochenen Gesichtsskoliose, einmal sogar in Überkorrektur. Und von der angeborenen Plexuslähmung ist die Zahl der Fälle, wo allein die Lagerung auf die schon von Fink zu diesem Zwecke angegebene Abduktionsmaschine ein Zurückgehen der Lähmungserscheinungen bis zur vollen Heilung im Gefolge hatten, noch viel größer. Von Sippel wurde verschiedentlich eine Abnahme der stark vermehrten S-förmigen Krümmung des Schlüsselbeines bald nach der Geburt festgestellt. Wenn es sich um ein Vitium primae formationis nach Schubert handelt: um einen primären Bildungsdefekt im zentral nervösen Teile, so ist es doch vollkommen ausgeschlossen, daß nur eine peripher angreifende, nur die Haltung beeinflussende therapeutische Maßnahme mit dem Augenblick ihrer Anwendung den ganzen „primären Bildungsdefekt", wenigstens in seinen sichtbaren Folgen, vollkommen aufheben kann (Rückbildung der Lähmung).

Eine weitere Schwierigkeit der Schubertschen Theorie liegt darin, daß er wohl kaum den Punkt wird angeben können, wo eine örtlich eng umgrenzte primäre Schädigung gerade die verschiedenen, am erweiterten Symptomenbild, wie es Schubert zur Aufstellung seiner Theorie braucht, beteiligten Gewebe treffen kann, ohne außerhalb gelegene Bezirke mitzuerfassen: Die platten Knochen des Schädels, Rippen und Wirbelsäule, ein Sinnesorgan, Muskeln und Faszie, Nerven und Gefäße; und alle diese Gewebe nur in einer örtlichen Zusammendrängung von der Ausdehnung einer Kindsfaust. Ebenso schwer, wie dieser Punkt zu finden sein wird, dürfte der Beweis sein, daß es überhaupt möglich ist, von einer nervösen Zentralstelle aus solch ähnliche verschiedenartige Schädigungen hervorzurufen. Warum finden wir nicht auch sonst, bei sicher zentral bedingten Lähmungen, wenigstens andeutungsweise ähnlich vielseitige Veränderungen der verschiedensten Gewebe, wie bei der Plexuslähmung? So zeigt z. B. die auch schon in frühester Kindheit beobachtete Polyomyelitis des Schultergürtels niemals auch nur annähernd ähnliche Befunde. Und endlich,

Digitized by Google

warum beobachtet man diese Erscheinungen nur am Hals und fast immer nur an einer Seite (nur Weil erwähnt kurz einen meines Wissens bisher einzigen doppelseitigen Fall), warum nicht auch am Bein, warum nicht einmal tiefer, einmal höher gelegen, sondern immer nur im Grunde genommen die Erbsche Plexusschädigung? Sonst kommen doch Defektbildungen überall vor: z. B. der Knochen (Humerus, Radius oder Ulna, Femur, Tibia oder Fibula), oder die Spaltbildungen als Lippen-, Kiefer-, Gaumen- oder Augenspalte; oder die verschieden hoch lokalisierten Spaltbildungen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes usw.

Diese und ähnliche Fragen, die noch leicht vermehrt werden können, müssen aber vorher restlos aufgeklärt werden, bevor wir an die Annahme einer primären Defektbildung im zentral nervösen Teil denken können.

Schubert betont auch, daß sich die Kombination des Leidens mit anderen Mißbildungen bei einer mechanischen Entstehungsweise nicht erklären lasse. Daß man darüber auch anderer Meinung sein kann, ohne auf die eine oder die andere Theorie zu schwören, beweisen die Worte Joachimstals aus dem Jahre 1905 (Handbuch für Orthopädie): „Zu den unbedingt durch mechanische Einwirkung auf den Fötus entstandenen Formen des Schiefhalses gehört diejenige, die man neben anderen Belastungsdeformitäten bei extrauterinen Graviditäten findet." (Im Original nicht gesperrt!). Nur der Zeitpunkt und die Begleitumstände, unter denen die mechanische Einwirkung auf den Fötus erfolgt, über die uns die Geburtshelfer ja manchen Aufschluß geben könnten, sind hierfür in erster Linie maßgebend. Ferner darf man auf das mechanische Moment von Störungen durch amniotische Stränge, Verwachsungen und Nabelschnurumschlingungen nicht ganz vergessen. Auch dadurch können Mißbildungen verschiedenster Art hervorgerufen werden, die rein mechanisch zu erklären sind.

Der weitere Verlauf der angeborenen Schulter- oder Plexuslähmung bietet keine besonderen Schwierigkeiten der Erklärung mehr. In vielen Fällen genügt die Lagerung des Armes in Abduktion und Außenrotation, um alle Erscheinungen der Lähmung zu beseitigen, wie dies schon Fink betont hat. Mein bereits erwähnter Fall 2 von Kombination des Schiefhalses mit Plexuslähmung ist ohne weitere Behandlung lediglich durch die entsprechende Lagerung ausgeheilt. Der Fall 5 heilte bei einfachen Übungen und Hochlagerung des Armes völlig aus. Dies Bild entspricht nur einer eben nicht vollständigen Leitungsunterbrechung. Natürlich werden wir, wo dies möglich ist, Massage und Faradisation anschließen, aber mit Weil möchte ich mich sehr gegen die primäre Plexusfreilegung aussprechen, wie sie Sharpe schon im Alter von einem Monat verlangt. Zu rein diagnostischen Zwecken ist dieser, wenn auch kurze Eingriff nicht notwendig, weil wir durch eine genaue äußere Untersuchung unter Zuhilfenahme der direkten faradischen Nadelprüfung die Schwere der Lähmung auch so feststellen können; und wenn eine vollständige Leitungsunterbrechung vorliegt, würde ich bei der großen Regenerationsfähigkeit des kindlichen Organismus trotzdem vor allem der konservativen Behandlung das Wort reden, weil wir vier Wochen nach dem Insult eine bereits beginnende Regeneration auch bei freigelegten Nerven noch nicht nachweisen, daher auch nicht ausschließen können. Erst wenn nach mehreren Monaten noch immer

Digitized by Google

keine Besserung sich zeigen sollte, kommen Resektion und Nervennaht als vorerst einzige weitere rationelle Therapie in Betracht. Bleibt auch dies erfollos, dann treten Muskel- und Nervenplastiken sowie Knochenoperationen in ihre Rechte.

Literatur.

1. Sippel, Paul, Der angeborene muskuläre Schiefhals. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. **155.** Heft 1—2. 1919. — 2. Valentin, Bruno, Zur Kenntnis der Geburtslähmung (Duchenne-Erb) und der dabei beobachteten Knochenaffektionen. Arch. f. Orthop. **19.** H. 1. 1921. — 3. Weil, S., Die Ätiologie der Plexuslähmung der Neugeborenen. Arch. f. Orthop. **19.** Heft 2. 1921. — 4. Schubert, Alfred, Die Ursachen der angeborenen Schiefhalserkrankung. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. **167.** Heft 1—2. 1921. — 5. Derselbe, Die Ätiologie der Geburtslähmung. Zentralbl. f. Chir. Nr. 11. 1922. — 6. Engel, Hermann, Über einen Fall von oberer Plexuslähmung (Erbscher Lähmung) nach Schiefhalsoperation. Arch. f. Orthop. **20.** Heft 1. 1922. — 7. Blencke, Hans, Ein Fall von Erbscher Lähmung nach Schiefhalsoperation. Arch. f. Orthop. **20.** Heft 2. 1922. — 8. Sharpe, William, Die chirurgische Behandlung der Lähmung des Plexus brachialis. Semana méd. Jahrg. 28. Heft 40. 1921. Ref. Zentralbl. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. **16.** Heft 9. — 9. Erlacher, Philipp, Eine neue Methode zur direkten und unmittelbaren Prüfung der faradischen Erregbarkeit gelähmter Muskeln. Münch. med. Wochenschr. Nr. 47. 1919. — 10. Perthes, G., Über das elektrische Verhalten motorischer Nerven während der Regeneration und 11. Derselbe, Über das elektrische Verhalten von Muskeln nach Durchtrennung der zugehörigen Nerven. Münch. med Wochenschr. Nr. 36. 1919. — 12. Tauber, Robert, Ein Fall von Littlescher Krankheit nach Kaiserschnitt. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 22. 1922. — 13. Frühere Arbeiten siehe bei Valentin.

Digitized by Google

(Aus der Chirurgischen und der Kinderklinik, Jena.
[Vorstand: Prof. Guleke und Prof. Ibrahim.])

Über Rachitisbehandlung.

Von

Prof. **Georg Magnus** und Dr. **J. Duken.**

Mit 5 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 25. Mai 1922.)

Die orthopädische Chirurgie sieht und behandelt den Kranken, wenn die Rachitis längst abgelaufen ist. Was chirurgisch oder orthopädisch beseitigt werden soll, ist lediglich ein Folgezustand des Leidens, das unter Umständen viele Jahre zurückliegt, und als Krankheit ausgeheilt ist. Was als schmerzlich empfundene Spur übrig bleibt, ist die Verkrümmung, die Belastungsdeformität aus der Zeit, als das Skelett abnorm plastisch, geeignet war, einem Druck auszuweichen, nicht imstande war, durch wachsende Verstärkung des Systems sich gegen die wachsende Beanspruchung zu wehren. Der Kampf zwischen Belastungsdeformität und funktioneller Anpassung ist damals zu ungunsten der letzteren entschieden, weil er sich im kranken Organismus abspielte. Der gesunde Körper findet den verkrümmten Skeletteil vor, und macht ihn nunmehr auf dem Wege der funktionellen Anpassung zu seiner Arbeit geeignet, baut die Struktur für die neue Gestalt in zweckmäßiger Weise um. Und je weiter dieser Prozeß geht, je vollkommener er zu Ende geführt wird, desto fester wird die pathologische Form stabilisiert. Der krumme Knochen wird in vollem Umfang tragfähig und würde von seiner eigenen Funktion aus keiner ärztlichen Behandlung bedürfen, wenn nicht einmal der Schönheitsfehler, dann aber auch die pathologische Stellung der Gelenke den Betroffenen beeinträchtigte.

Je kürzere Zeit nach Ablauf der Krankheit verstrichen, je weniger die neue Form erstarrt und stabil geworden ist, desto leichter wird es sein, die Deformität zu beseitigen. Je früher wir also mit unserer Therapie beginnen können, desto weniger eingreifend wird sie sein. Die Fragestellung: welches ist der früheste Zeitpunkt für das Einleiten der Behandlung, ist also durchaus berechtigt und wesentlich.

Für veraltete Fälle bleibt die blutige Operation als einzige Möglichkeit die Durchtrennung des Knochens in irgend einer Form. Aber auch hier wird es einen erheblichen Unterschied bedeuten, ob es sich um ein noch wachsendes

Digitized by Google

Individuum handelt, ob das Moment noch in Frage kommt, daß dem noch nicht endgültig konfigurierten Knochen eine neue Wachstumsrichtung angewiesen wird. Ist dies der Fall, so wird die Korrektionsmöglichkeit eine sehr viel größere, die Prognose entsprechend günstiger sein.

Wir sind für diese alten Fälle durchweg mit der linearen Osteotomie ausgekommen, haben sie wohl manchmal an mehreren Stellen in einer Sitzung ausgeführt, haben aber nie geglaubt, die eingreifenden Verfahren einiger moderner Autoren anwenden zu sollen. So hat Springer vorgeschlagen, die Diaphyse subperiostal herauszunehmen, mit der Säge in Scheiben zu zerlegen, und diese Münzenrolle wieder in den leeren Periostschlauch einzufügen. Löffler hat die Diaphyse sogar völlig zertrümmert, zu „Knochensalat", und diese Scherben zur Ausfüllung des vorhandenen Hohlraumes verwendet. Schepelmann schließlich verzichtet völlig auf die exstirpierte Diaphyse und ersetzt sie durch eine Jodoformplombe, die dann das sekundäre Ausgranulieren der Defekthöhle unter Fisteleiterung bewirkt. Die Indikation für diese gewaltigen Eingriffe wird ganz zweifellos eine sehr begrenzte bleiben, und wir haben sie bisher niemals in Erwägung gezogen.

Die lineare Osteotomie hat den unschätzbaren Vorteil, daß sie sich in der großen Mehrzahl der Fälle perkutan ausführen läßt. Sobald anatomisch die genügende Sicherheit vorhanden ist, stehen der Methode keine Bedenken entgegen. Die minimale Verletzung der Haut, die sehr kurze Dauer der Operation, die durch beide Momente bedingte geringe Infektionsgefahr sind sehr wesentliche Vorteile, zu denen noch ein weiterer, sehr wichtiger tritt: der Bluterguß wird nicht ausgeräumt, wie bei der offenen Osteotomie, die Blutung wird nicht gestillt, das postoperative Hämatom bildet eine ausreichende Matrix für die Callusbidung. Diese ist dann in der Tat gewöhnlich außerordentlich reichlich, so daß die Herstellung der Verbindung zwischen den beiden Fragmenten niemals Schwierigkeiten macht, obwohl die Situation nach der Korrektur nicht besonders günstig ist: die Geradestellung nach linearer Osteotomie muß auf der einen Seite einen mehr oder weniger breit klaffenden Spalt ergeben. Dieses läßt sich durch Anlegung der Keil-Osteotomie vermeiden, doch steht dieser Vorteil in keinem Verhältnis zu den oben erwähnten Nachteilen. Eine Blutstillung ist bei der linearen Osteotomie überflüssig, die Hautwunde, die ja nur die Länge der Meißelschneide hat, wird mit einer Knopfnaht verschlossen und zwar verwenden wir einen dünnen Katgutfaden, um nicht den Gipsverband zum Entfernen der Naht fenstern zu müssen. Die Nachbehandlung erfolgt mit Streck- oder Gipsverband, die beide ihre Vorteile haben. Eine prinzipielle Entscheidung für das eine oder andere Verfahren ist schwierig, so verschieden ihre Indikation bei der Therapie der Knochenbrüche ist. Hier bei der Behandlung der Osteotomie lassen sich zweifellos mit beiden gute Resultate erzielen. Wesentlich ist, daß die Ruhigstellung kurz, die Entlastung lange dauert; sobald also der osteotomierte Knochen konsolidiert ist, reichlich Massage und Bewegungen im Bett ohne Fixation; erst wenn kein Federn mehr wahrnehmbar ist, Belastung.

Diesen Fällen mit der Notwendigkeit blutig operativer Behandlung stehen als zweite Gruppe diejenigen gegenüber, bei denen eine unblutige Redression möglich ist, ein Biegen oder Brechen des Knochens. Und wiederum wird es

Digitized by Google

wichtig sein — und zwar hier in noch stärkerem Maße — wie bald nach Ablauf der Rachitis wir die Behandlung beginnen. Je weiter die Sklerose fortgeschritten ist, desto größer muß die redressierende Gewalt sein, desto näher kommen wir der Indikation zur blutigen Behandlung.

Das Verfahren, das an Größe des Eingriffs der Osteotomie am nächsten steht, ist die maschinelle Osteoklase, das Brechen des Knochens mit sehr großer Gewalt, die durch Hebel- oder Schraubenübersetzung dargestellt wird. Die Methode wird hier prinzipiell abgelehnt, da wir in dem Verfahren von Anzoletti und Röpke die Möglichkeit besitzen, auch für sehr harte Knochen die manuelle Redression zu bewerkstelligen. Wo dieses keine Aussicht auf Erfolg mehr verspricht, oder wo es etwa einmal versagt, wird die blutige Operation als indiziert angesehen.

Die genannte Methode ermöglicht es, einen erstarrten Knochen wieder zu erweichen, in einen Zustand zurückzuführen, in dem eine Redression ohne rohe Gewalt möglich ist. Ihr Sinn ist, die Inaktivitäts-Atrophie des unbelasteten und ruhig gestellten Knochens, die wir als unwillkommene Beigabe bei der Fixationsbehandlung durch den Gipsverband in Kauf nehmen, therapeutisch auszuwerten.

Der verkrümmte und behandlungsbedürftige Knochen wird in seiner pathologischen Stellung eingegipst, das Kind kommt mit dem Verband für 5—6 Wochen ins Bett. In dieser Zeit baut der inaktivierte Knochen einen Teil seines Kalkgehaltes ab, er wird atrophisch, weich, wird wieder plastisch wie in der Zeit der floriden oder eben abgelaufenen Rachitis. Und in diesem Zustand läßt er sich gewöhnlich mühelos redressieren. Das Kind wird narkotisiert, und die Extremität in einer Sitzung gerade gerichtet. Dabei läßt sich der Knochen häufig wie ein Bleirohr oder wie eine Wachskerze biegen, hin und wieder knickt er subperiostal ein, in ganz wenigen Fällen mißlang der erste Versuch. Dann wurde ein zweiter Erweichungsgips für weitere 4 Wochen angelegt; und nun gelang die Redression mit Ausnahme eines Falles, bei dem schließlich osteotomiert wurde.

Die Nachbehandlung des redressierten Knochens besteht nun wieder in einem Gipsverband. Es ist jedoch von fundamentaler Bedeutung, daß das Kind in diesem zweiten Verbande die Extremität belastet, um die Inaktivität rückgängig zu machen. Geschähe dies nicht, so würde diese noch stärker werden, und nach Abschluß der zweiten Gipsperiode von wieder 5—6 Wochen würde noch eine energische Nachbehandlung mit Massage und Bewegungen nötig werden. Diese empfiehlt sich sowieso; und wir lassen die Kinder nach Abnahme des zweiten Gipsverbandes noch 14 Tage im Bett unter funktioneller Behandlung. Doch geht der Prozeß der Verfestigung des Knochens schneller und zuverlässiger vor sich, wenn sich die Kinder entschließen, im zweiten Gips zu laufen oder wenigstens zu stehen. Meist macht das von der dritten Woche ab keine Schwierigkeit.

Das Verfahren ist sehr brauchbar, wenn die Kinder im 3. bis 6. Lebensjahr mit harten, verkrümmten Knochen kommen, wenn also einerseits die blutige Behandlung noch zu umgehen, andererseits die einfache Redression ohne diese Vorbereitung durch den Erweichungsgips nicht mehr durchführbar ist, oder doch nur mit sehr grober Gewalt.

Digitized by Google

Ein unbehaglicher Gedanke wird sich bei diesem Vorgehen nicht verscheuchen lassen. Durch den Erweichungsgips wird der Knochen gezwungen Kalk abzubauen, gerade derselbe Knochen, der in der vorangegangenen Zeit unter der Behandlung der floriden Rachitis zu stärkstem Kalkansatz angeregt worden ist. In gewisser Weise wird also die Korrektur durch einen rückläufigen Prozeß eingeleitet. Es wird die Frage zu prüfen sein, ob sich dieses Vorgehen nicht vermeiden läßt. Die orthopädische Chirurgie bekommt, wie schon erwähnt, den Kranken gewöhnlich dann in Behandlung, wenn die Rachitis bereits abgelaufen ist. Ihr wird die Aufgabe gestellt, eine pathologisch stabilisierte Knochenform derart abzuändern, daß Bewegungsstörung und Schönheitsfehler auf das geringste Maß reduziert werden. Wir werden uns also jener Zeit zuwenden müssen, in der die pathologische Stabilisierung noch nicht eingetreten ist und das heißt, wir haben zu prüfen, ob die Korrektur nicht schon im floriden oder im ausheilenden Stadium der Rachitis einsetzen kann.

Die beginnenden und auch die leichteren Formen der Rachitis können wir bei dieser Erwägung ausschalten, sie werden der völligen Heilung zugeführt, ohne daß es zu wesentlichen Verkrümmungen der Knochen kommt. Der Kranke, der uns hier interessiert, pflegt in dem Augenblick zum Arzt gebracht zu werden, wenn er bereits alle Zeichen der schwersten Rachitis trägt. Es ist genug bekannt, welches Jammerbild derartige Kinder bieten. Mit untergeschlagenen verkrümmten Beinen kauern sie bei völlig eingesunkenem Körper mit aufgestützten, verbogenen Armen auf ihrem Lager; die oft charakteristische Haltung bei der osteomalazischen Form der Erkrankung. Oder aber das Kind liegt ängstlich im Bett mit vielen Frakturen an Armen und Beinen, wie es bei der mehr osteopsathyrotischen Form zu sein pflegt. Unbedingt bezeichnend ist die Haltung des Kranken für die eine oder andere Erkrankungsform nicht. Soweit sich die Trennung dieser beiden Bilder durchführen läßt, stützt sie sich auch mehr auf den Gesamtbefund. Charakteristisch für die Schwere des ganzen Zustandes sind die große Schmerzempfindlichkeit sämtlicher Glieder — die Kinder fürchten sich vor jeder Berührung —, die trostlose Gemütsverfassung, die graufahle Hautfarbe und die dürftige Muskulatur. Die Widerstandskraft des ganzen Organismus ist bedrohlich vermindert und jede leichtere Infektion kann diesen Rachitiskranken in ernste Lebensgefahr bringen. Dazu kommt der aufgetriebene Leib und die oft nicht geringe Störung der ganzen Verdauung.

Ganz grob umschrieben sind damit die klinischen Erscheinungen der schweren floriden Rachitis gegeben. Es wird gegen unser Empfinden gehen, einen Kranken in einem solchen Zustand mit einer Korrektur und dem anschließenden Gipsverband zu quälen. Aber diese Gefühlsmomente können für unser Handeln nicht allein maßgebend sein. Aus dem klinischen Bilde ergeben sich Gründe, die uns veranlassen, das Geradestellen der Glieder zu diesem Zeitpunkt abzulehnen. Im Vordergrund der Gefahren, die den Rachitiker unmittelbar bedrohen, steht die Pneumoniegefahr. Legen wir einen solchen Kranken in einen Gipsverband, so beschränken wir die Einwirkungsmöglichkeiten auf die Lungenentzündung, indem wir die Anwendung von Bädern ausschließen. Ferner begünstigt der Gipsverband den Ausbruch einer Furunkulose oder einer anderen Hauterkrankung, die bei der geringen Abwehrkraft des ganzen Körpers leichter zustande kommen, als bei widerstandsfähigen Kindern.

Digitized by Google

Doch auch diese Einwände mögen sich noch entkräften lassen. Zwingend für die Ablehnung des Eingriffs ist die Anwendung der Narkose, die bei ihm nicht entbehrt werden kann, die aber für den Rachitiker mindestens ein ernstes, wenn nicht lebensbedrohendes Vorgehen bedeutet, durch die Gefahr der anschließenden Pneumonie. Weiter ist in Erwägung zu ziehen, ob nicht die Ruhigstellung der Glieder im Gips, die so oft vorhandene rachitische Myopathie ungünstig beeinflussen könnte, die doch offenbar mehr bedeutet, als nur eine Folgeerscheinung der Skeletterkrankung. Wir wollen darüber ein Urteil nicht wagen. Der Umstand, daß die Narkose die Gefahr einer Pneumonie in besonders hohem Maße mit sich bringt, genügt allein, um die Korrektur der verkrümmten Glieder im floriden Stadium der Rachitis abzulehnen. Diese Ablehnung ist besonders streng zu befürworten, wenn man gezwungen ist, die Rachitis ausschließlich medikamentös und diätetisch zu behandeln und nicht in der Lage ist zu bestrahlen, da dann der Umschwung zur Heilung nur langsam erfolgt.

In der Literatur der letzten Zeit ist mehrfach über den zweckmäßigsten Eingriff zur Korrektur rachitischer Verkrümmungen diskutiert worden, und bei dieser Gelegenheit wurde auch der geeignetste Zeitpunkt erwogen. Autoren wie Wehner (Münch. med. Wochenschr. 1921. S. 486) und Jacobsen (Münch. med. Wochenschr. 1921. S. 920) haben sich dafür ausgesprochen, im floriden oder ausheilenden Stadium zu korrigieren und auf dem deutschen Orthopädenkongreß 1921 hat Hohmann angegeben, daß die Tatsache der Spontanheilung den Verzicht auf orthopädische Behandlung im floriden Stadium nicht rechtfertige, und nannte als die günstigste Zeit der Korrektur den Zustand zwischen floridem und sklerotischem Stadium. Huldschinsky befürwortet die von ihm angegebene Strahlenbehandlung der Rachitis, die er mit modellierendem Redressement und Fixierung der erreichten Korrektur verbunden wissen möchte. Wir fühlen uns durch die Ablehnung der Korrektur im floriden Stadium durchaus nicht im Gegensatz zu den genannten Autoren, da gerade diese guten Kenner des Wesens der Rachitis uns Bürgschaft dafür geben, daß sie den wirklich geeigneten Zeitpunkt unter Berücksichtigung aller Erscheinungen und der aus ihnen hervorgehenden Gefahren gewählt haben. Unser scheinbar anders genommener Standpunkt ergibt sich aus der Art der Zustandsbezeichnung, und in dieser Beziehung will es uns notwendig erscheinen, eine genaue Präzisierung einzuhalten, damit die Indikation für den orthopädischen Eingriff richtig gestellt werden kann.

Wir nannten zuvor einige der wichtigen klinischen Merkmale der floriden Rachitis; zu ihnen kommen als besonders kennzeichnend die Knochenbefunde auf der Röntgenplatte. Die Epiphysenknorpel des rachitischen Knochens stellen sich im Röntgenbilde eigenartig intensiv dar, während sie sich normalerweise nur angedeutet abheben. Der Schatten ist trüb-wolkig und erweckt z. B. im Gebiet der Metakarpophalangealgelenke oder auch der Interphalangealgelenke einen Eindruck, als seien Wattebäusche eingelegt (siehe Abb. 1). Dieses Verhalten des rachitischen Knorpels im Röntgenbild wird nicht etwa vorgetäuscht durch die bei derartigen Aufnahmen zu

Digitized by Google

wählende weiche Röntgenröhre, wie aus Versuchen hervorging, sondern es entspricht einem typischen Befund, der sich früh zeigt und der z. T. mit der stärkeren Vaskularisation des Knorpels in Zusammenhang stehen mag. Die unscharfe, sehr wenig deutliche Epiphysenlinie, die bei stärkeren Graden der Erkrankung einer becherförmigen Endigung weicht, ist genügend hervorgehoben und bekannt, ebenso sind die Epiphysenauftreibung und die weitmaschige Knochenbälkchenstruktur bei hochgradiger Kalkarmut jedem geläufig. Knochenkerne zeigen sich im Röntgenbild

Abb. 1. Margarethe M., $1^3/_4$ Jahre. Floride Rachitis. Starker Knorpelschatten, dessen trüb-wolkige Beschaffenheit in der Reproduktion leider nicht so hervortritt wie auf der Originalplatte.

durch den fehlenden Kalk entweder nur als Knorpelschatten, oder sie sind unregelmäßig begrenzt und nur schwach dargestellt. Frakturen sind ohne Callus und die Verbiegungen treten noch ungeheuerlicher hervor, als bei der bloßen Betrachtung des Kindes selbst.

Das Bild der floriden Rachitis, soweit diese hier von Interesse ist, läßt sich durch die angeführten klinischen und röntgenologischen Befunde umschreiben. Wird ein derartig erkranktes Kind in antirachitische Behandlung genommen, und das geschieht in der weitaus zweckmäßigsten Weise durch die von Huldschinsky angegebene Bestrahlung mit kurzwelligem Licht, so tritt anfangs langsam, später beschleunigter ein Schwinden der Krankheits-

Digitized by Google

zeichen ein, es beginnt der Zustand der Ausheilung. Im Röntgenbild schwindet sehr bald, gewöhnlich innerhalb der ersten 8—10 Tage, der trübe Knorpelschatten der Epiphysenknorpel, das becherförmige Ende der Metaphysen fängt an sich auszufüllen und strebt einer gradlinigen Begrenzung zu; gleichzeitig setzt die Kalkablagerung (Kalksaum) ein. Die Epiphysenkerne treten auf der Röntgenplatte wieder deutlich hervor oder nehmen bei regelmäßiger Begrenzung ihre normale Form an. Der Callus wird sichtbar und nimmt an Umfang und Kalkablagerung zu. Erst später, gewöhnlich nach 3—4 Wochen der Bestrahlung, beginnt die starke Kalkablagerung im Knochen selbst, er wird stabil.

Klinisch zeigt sich ein absoluter Umschwung in der Stimmung des erkrankten Kindes. Die Schmerzhaftigkeit der Glieder nimmt schnell ab, die Hautfarbe wird frischer, der Appetit wird gut. Das Kind macht wieder Gehversuche und ungefähr nach 3—4wöchentlicher Behandlung besteht der Eindruck, daß die Katarrhbereitschaft wesentlich zurücktritt.

Bei den fortlaufenden systematischen Röntgenuntersuchungen der Rachitiskranken, die wir stationär beobachteten, fanden wir als Gesetzmäßigkeit, daß die Kalkablagerung im Knochen selbst relativ spät erfolgt, daß also die eigentliche Stabilisierung des Knochens eine spätere Heilungserscheinung ist. War dieser Augenblick erreicht, so war auch im Gesamtzustand des Kindes ein völliger Wechsel eingetreten, der Eindruck des widerstandslosen Körpers bestand nicht mehr.

Wir haben auf diesen Zeitpunkt die Korrektur verlegt, da die Bedenken gegen ein Vorgehen in Narkose nun zurückgestellt werden konnten. Dabei zeigte sich, daß der Knochen leicht zu biegen war, manchmal kam es ohne größere Kraftanstrengung bei den osteopsathyrotischen Formen zu subperiostalen Frakturen, jedenfalls bestanden nicht die geringsten Schwierigkeiten die Glieder so einzustellen, daß sie bei der späteren Belastung die günstigsten Verhältnisse darboten. Die Narkose wurde ohne Folgen überstanden.

Das röntgenologische Bild des rachitischen Knochens in den einzelnen Stadien läßt sich aus den beigegebenen Abbildungen ersehen, bei denen (I.) florides Stadium, (II.) Tag der Korrektur und (III.) Tag der Entfernung des Gipsverbandes bedeuten. Bei der Beurteilung der hier vorliegenden Röntgenaufnahmen muß natürlich in Rechnung gesetzt werden, daß sie mit sehr verschiedener Röhrenhärte hergestellt wurden. Es erscheint daher der Unterschied im Kalkgehalt nicht so groß, wie er tatsächlich auf der Platte bei gleicher Röhrenhärte sein würde.

Die Frage nach dem günstigsten Zeitpunkt der Korrektur rachitischer Verkrümmungen würden wir also dahin beantworten, daß im Stadium der Ausheilung der Augenblick gewählt wird, in dem die eigentliche Stabilisierung der Knochen noch nicht eingetreten, die klinisch begründeten Bedenken gegen Narkose und gegen zu frühzeitige Eingipsung aber überwunden sind. Das ist der Zeitpunkt, den auch ohne Zweifel Hohmann annimmt. In manchen neueren Arbeiten hat sich die Angabe erhalten, man solle eine völlig abwartende Haltung einnehmen und sehr spät korrigieren. So schlägt z. B. Lexer in der neuesten Auflage seines Buches vor, die Verkrümmungen jenseits des 6. Lebensjahres in Angriff zu nehmen, vor diesem Zeitpunkt lediglich bei sehr hochgradigen Verbiegungen oder bei frühzeitiger und starker Sklerosierung. Dieser

Digitized by Google

Standpunkt ist nach den heutigen Erfahrungen wohl nicht mehr haltbar, da selbst die beschränkt vorkommenden Selbstheilungen ihn nicht zu rechtfertigen vermögen.

Wehner hat angegeben, daß die Bestrahlung mit ultraviolettem Licht erst nach erfolgter Korrektion beginnen soll. Diesen Standpunkt teilen wir nicht, sondern wir treten für sofortigen Bestrahlungsbeginn ein und überstürzen die Korrektur nicht, da sie auch nach längerer Bestrahlungsdauer ohne etwa größere Schwierigkeiten durchgeführt werden kann, dafür aber mit wesentlich geringerer Gefahr für das Leben, wie für die Pflege des Kindes.

II III II III

Abb. 2. Abb. 3.

Abbildungen 2 und 3. Erich H., 5 Jahre alt.

Zur Aufrechterhaltung der Korrektur ist der Gipsverband notwendig. Es wäre jetzt die Frage zu prüfen, ob die durch ihn erfolgte Ruhigstellung nicht wieder einen Kalkabbau in den Knochen hervorruft. Theoretisch und nach den Erfahrungen mit dem Erweichungsverfahren müßte diese Inaktivitätsatrophie ja unbedingt eintreten. Unsere fortlaufenden Untersuchungen haben uns gezeigt, daß der Kalkabbau nicht eintritt, wenigstens nicht, wenn weiter bestrahlt wird, wie es ja wegen der zu erreichenden völligen Heilung der Rachitis notwendig ist. Der weitere Kalkansatz erfolgt vielmehr ganz in der Art, wie wir ihn beobachten konnten bei Kindern, die die Bestrahlungsbehandlung ohne Korrektur während des Heilungsverlaufes erfuhren. Daraus geht hervor, daß der rachitische Knochen im Stadium der Ausheilung

Digitized by Google

I II III

Abb. 4.

I II III

Abb. 5.

Abbildungen 4 und 5. Elfriede Gr., 4 Jahre alt.

Digitized by Google

bei gleichzeitiger Inaktivierung seinen Kalk weiter apponiert, daß er die Inaktivitätsatrophie sicher nicht in einem stärkeren Grade erleidet, und daß er sich in dieser Beziehung anders verhält als der normale, oder auch ausgeheilte Knochen. Der Kalkhunger des ausheilenden rachitischen Knochens wird also durch eine Ruhigstellung im Gips nicht oder höchstens unwesentlich beeinträchtigt. Durch diese Tatsache ist die Lexersche Anschauung widerlegt, daß „bei frischer Rachitis jeder Eingriff nach Möglichkeit zu vermeiden ist, da die ihm folgende Feststellung im Gipsverband die Atrophie vermehrt".

Wie lange das angeführte Verhalten des rachitischen Knochens beibehalten wird, ob es sich vielleicht auch schon im noch späteren Ausheilungsstadium verliert, entzieht sich unserer Beurteilung. Hervorgehoben muß werden, daß diese Beobachtung auch dann gemacht wurde, wenn Bewegungen des Kindes einen wesentlichen Einfluß nicht üben konnten, wie es z. B. der Fall war bei völlig eingegipsten Beinen und Füßen, einschließlich Becken.

Mit den aus unseren Beobachtungen sich ergebenden Tatsachen lassen sich Bedenken, die etwa gegen die Korrektur eines noch nicht völlig ausgeheilten rachitischen Knochens erhoben werden könnten, sicher entkräften, dafür ergeben sie aber Hinweise auf das gesamte Handeln beim rachitisch erkrankten Kinde. Der intern behandelnde Arzt sollte die Heilung der Rachitis nur bis zu dem angegebenen Zeitpunkt durchführen und dann die Korrektur der verkrümmten Glieder durch den Orthopäden veranlassen.

Ein praktischer Vorschlag möge zum Schluß noch angeführt werden für die Zeit des Gipsverbandes. Es ist recht mißlich, daß der Gips durch den Stuhl und durch den Urin beschmutzt wird und dadurch recht unangenehmen Geruch verbreitet. Die Kinder werden daher zweckmäßig auf einen aus Polstermitteln hergestellten Ring gebettet, über den man eine Windel so legt, daß sie eine beutelartige Einsenkung bildet. Der Stuhl fällt dann in die Windel, ohne den Gips zu beschmutzen. Der Urin wird durch ein Glasröhrchen mit anschließendem Gummischlauch abgeleitet. Bei männlichen Kindern wird das Glasröhrchen über das Glied geschoben und mit Heftpflaster befestigt. Bei Mädchen klebt man ein breites konisches Röhrchen vor die Vulva, ganz in der Art, wie man bei Säuglingen derartige Vorkehrungen trifft, um den Urin aufzufangen.

Wir glauben, daß unsere Darlegungen geeignet sind klarzustellen, daß zur zweckmäßigsten Behandlung schwerer Fälle von Rachitis mit erheblichen Verkrümmungen der Glieder ein Zusammenwirken von Kinderärzten und Orthopäden erwünscht ist und hoffen, daß wir darin eine Anregung gegeben haben.

Digitized by Google

Über angeborene Amputationen.

Von

Dr. **Rudolf Kuh**-Prag.

Mit 3 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 24. April 1922.)

Die Zahl der angeborenen Amputationen ist eine sehr geringe, und deshalb ist es nicht uninteressant, diese Fälle einem genauen Studium zu unterziehen, die durch das Röntgenverfahren wesentlich erleichtert werden. Die im Kriege reichlich gewonnenen Erfahrungen über die Technik in der Prothesenfrage werden uns auch bei den angeborenen Amputationen wertvolle Dienste leisten.

Abb. 1.

Der erste Fall betrifft einen 20jährigen Menschen. Die Oberarme sind gleichlang, nur ist die Muskulatur am rechten Oberarm atrophisch. Der rechte Vorderarm ist um 3 cm kürzer als der linke. Die Differenz im Umfang beider Vorderarme beträgt $3^1/_2$ cm. Von der Hand ist nur ein 4 cm langes Fragment vorhanden. Am peripheren Ende des Handstumpfes sind fünf knopfförmige, den fünf Fingern entsprechende Hauterhebungen vorhanden, die gestielt auf der Unterlage sich erheben, durch tiefe Furchen voneinander getrennt sind und knapp nebeneinander liegen, mit Ausnahme des Stieles, der den Daumen repräsentiert, der wie an der normalen Hand weit weg von den anderen Fingern sich befindet. Die Haut über dem Stumpfe ist gut verschieblich und auf Druck unempfindlich. Am Röntgenbilde sieht man alle Handwurzelknochen zu einer einzigen Masse verschmolzen, so daß die einzelnen Handwurzelknochen sich nicht differenzieren lassen, ebenso fehlen Finger- und Mittelhandknochen. Was die Bewegungen der affizierten Extremität anbelangt, so sind die Bewegungen im Schulter- und Ellbogengelenk normal. Am Handgelenk ist eine Bewegung im Sinne der Palmarflexion um einige Grade möglich. Die Dorsalflexion sowie die seitlichen Bewegungen im Handgelenk nicht ausführbar.

Digitized by Google

Der zweite Fall betrifft einen 29jährigen Ingenieur, dessen linker Vorderarm im oberen Drittel amputiert ist. Der proximale Teil des Vorderarmes fällt durch seine Breite auf, um sich dann rasch gegen das Ende zu verschmälern. Schon äußerlich markieren sich die Enden der Vorderarmknochen durch separate Hautwülste, die gut verschieblich sind. Sehr bemerkenswert ist eine kammartige Hauterhebung an der Volarseite des Vorderarmes, es sind wieder die gestielten Hautknöpfe wie beim ersten Fall vorhanden, nur sind dieselben durch tiefe Furchen getrennt, eng aneinander geschmiegt, während der Stiel, der dem Daumen angehört, sehr dick ist und mit einem Nagel versehen ist. Die Länge des Stumpfes beträgt 8 cm. Sehr interessant und instruktiv ist das Röntgenbild. Die beiden Vorderarmknochen sind parallel nebeneinander gelagert. Die Ulna fällt in ihrem proximalen Anteil durch ihre Breite auf, sie mißt daselbst 4 cm auf dem Röntgenbild, während das periphere Ende nur einen halben Zentimeter ausmacht; Olekranon und Processus coronoideus ulnae lassen sich gut voneinander differenzieren, doch zeigt die Gelenkfläche der Ulna keine regelmäßige Begrenzung, es vertieft sich der Gelenkspalt an einer Stelle, es scheint hier zu einem Knochenverlust und Usur des Knorpels gekommen zu sein, Erscheinungen, die wir bei Arthritis deformans wieder finden. Das starke Knarren im Ellbogengelenk bei den Bewegungen bestätigt diese Erscheinung. Während also die Ulna in ihren Konturen wieder zu erkennen ist, ist dies bei dem Radius nicht der Fall. Man sieht eine stark aufgetriebene Epiphyse des Radiusköpfchens, die doch, da der Mann 29 Jahre alt ist, sich nicht mehr durch die Epiphysenfuge markieren dürfte, ferner einen langen Hals des Radius, der in seinem peripheren Teil eine Ausladung des Knochens aufweist und einer Protuberans ähnelt. Der ganze Knochen sieht aus wie ein Femur in Verbindung mit einer Coxa valga en miniature. Die Muskulatur am linken Arm ist infolge Inaktivität atrophisch. Der Umfang am linken Oberarm beträgt $18^1/_2$ cm, rechts 24 cm. Was die Bewegungen des Armes anbelangt, so ist die Bewegung des Schultergelenkes normal, im Ellbogen ist Beugung und Streckung vorhanden, es ist sogar eine Überstreckung möglich, vielleicht dadurch bedingt, daß der Gelenkteil des Oberarmes nicht

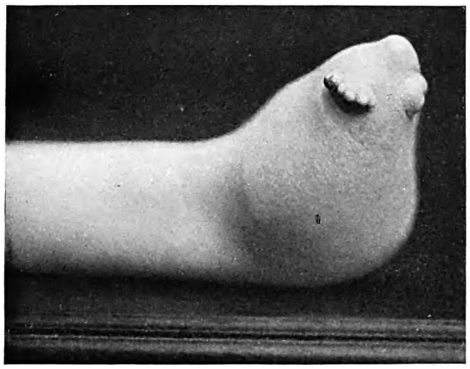


Abb. 2.

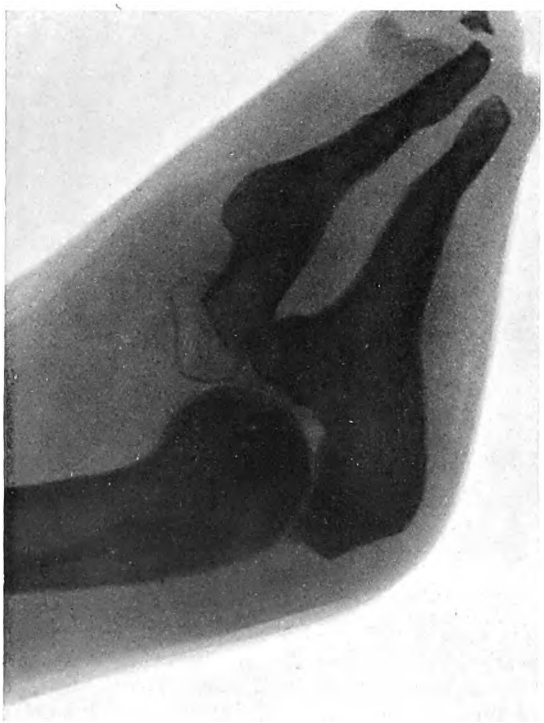


Abb. 3.

Digitized by Google

normal geformt ist, man sieht keine Differenzierung in eine Trochlea und in eine Eminentia capitata. Eine Pronation und leichte Supination ist möglich, obzwar das Radiusköpfchen nicht korrespondiert mit dem Gelenke des Oberarmes, höchstens mit einer kleinen seitlichen Facette.

Die dritte angeborene Amputation konnte ich bei einem 24jährigen Studenten konstatieren, sie betraf ebenfalls den linken Vorderarm im oberen Drittel. Der Stumpf mißt 7 cm. Die Verhältnisse ähneln sehr dem zweiten Fall in bezug auf die Bewegungen und den röntgenologischen Befund. Auch hier die Konturen der Gelenkfläche der Ulna nicht regelmäßig, im hinteren Anteil wie ausgefressen aussehend, das Radiusende ganz luxiert, man sieht am oberen Ende desselben eine kleine Gelenkfacette, die Gestalt des ganzen Radius bizarr. Die mehrfach erwähnten Hautknöpfe fehlen hier.

Von den erworbenen Amputationen unterscheiden sich die angeborenen auf den ersten Blick durch die Hautbeschaffenheit, das Vorhandensein der gestielten Hauterhebungen, röntgenologisch durch eine scharfe Abgrenzung, während bei den Amputationen der Chirurgen gewöhnlich starke kallusförmige Wucherungen und pilzförmige Verdickungen vorhanden sind.

Nun zur Ätiologie; wenn wir halbwegs einen Einblick in diese angeborene Deformität bekommen wollen, müssen wir uns an die Entwicklungsgeschichte halten. Wir wissen, daß die Gliedmaßen als längliche Verdickungen aus der Wolffschen Leiste entstehen. Bei allen unseren Fällen müssen wir die Bildung des Defektes auf die Zeit nach der 8. Embryonalwoche verlegen, da das Knie- und Ellbogengelenk in der 8. Lebenswoche entstehen, in der 9. Lebenswoche bereits alle Abschnitte vorhanden sind.

Die Ursachen, die zu diesen Amputationen führen, sind entweder exogene oder endogene. Bei allen unseren Fällen hat bei keinem einzigen Mitglied der Familie eine Vererbung stattgefunden, so daß wir hier gezwungen sind, die Ursache als eine äußere anzusehen, bedingt durch eine Raumbeschränkung im Uterus; da die 4. Extremitätenknospen im Uterus exponiert liegen, so sind sie beim Raummangel eher dem Druck ausgesetzt, beim mangelnden Fruchtwasser bringt ein von außen wirkender Druck die Innenfläche des Amnions mit den exponierten Stellen in innige Berührung, es kommt zu epithelialen Verklebungen, zur Bildung von amniotischen Fäden und Bändern.

Wenn wir uns aus Mangel an anderen Gründen zu diesen Hypothesen bekennen müssen — in all unseren Fällen spielt weder ein Trauma während der Schwangerschaft der Mutter noch die Heredität, wie schon erwähnt, eine Rolle —, so sind doch die letzten Ursachen über die Entstehung der Deformität in ein mystisches Dunkel gehüllt.

Therapeutisch lag es nahe, die guten Erfahrungen der Kriegsorthopädie hier anzuwenden.

Bei dem ersten Patienten, der den ganzen Vorderarm besaß, wurde zuerst ein operatives Vorgehen vorgeschlagen, die Walchersche Operation, die ein willkürliches Zugreifen in Verbindung mit einer Prothese ermöglicht, die Krukenbergsche Operation, die in der Spaltung des ganzen Zwischenraumes zwischen Radius und Ulna besteht, wobei der Radius als selbständiges Bewegungsorgan einer Hummerschere wirkt, wagte ich einem Friedensinvaliden nicht vorzuschlagen, trotz der günstigen Erfolge der publizierten Fälle, wegen des abschreckend wirkenden Eindruckes auf den Patienten selbst und auch auf die Umgebung. Patient entschloß sich zu einer Prothese. Da die Pronation und Supination vorhanden war, konnte dieselbe verhältnismäßig einfach konstruiert

Digitized by Google

werden. Die Drehfähigkeit wurde mittels einer einfachen Vorrichtung in eine zangenförmige Bewegung übertragen; dadurch konnte der Gegenstand gefaßt werden; war er einmal gut gefaßt, so konnte die Zangenbewegung durch Druck auf einen Knopf in eine Drehbewegung umgewandelt werden, wodurch es ermöglicht wurde, den gefaßten Löffel zum Munde zu führen. Bei den kurzen Vorderarmstümpfen machte ich mir die guten Erfahrungen, die wir mit den Kriegsprothesen gemacht haben, ebenfalls zunutze, die Bedeutung der kurzen Stümpfe recht würdigend. Auch hier war eine operative Möglichkeit, die in einer Sauerbruch-Operation oder in einer plastischen Verlängerung der beiden Vorderarmknochen bestanden hätte, durch treppenförmige Durchsägung nach Kausch oder die Einpflanzung einer Rippe oder eines Tibiaspanes in den Vorderarmstumpf, ferner nach Payr in der Benützung des Radius zur Verlängerung, indem man den Radius unterhalb des Köpfchens und des Lig. anulare durchtrennt, ihn von den Muskelursprüngen befreit und den als Chorda obliqua bezeichneten Teil des Lig. interosseum durchschneidet; bei kräftiger Extension wird der Radius dann heruntergezogen und auf die Ulna überdreht und hier durch Knochennaht befestigt. Die Operation wurde auch hier verworfen, und so bekamen die beiden Patienten Kurzstumpfprothesen, wie sie Radike für Leichtarbeiter vorgeschlagen hat, mit denen sie recht zufrieden sind. Der Kurzstumpf wird in eine eigene Lederkappe gefaßt, die über das Olekranon hinausgeht, um hier einen kräftigen Halt zu finden. Diese Lederkappe hat auf jeder Seite einen Stift, der in einem leicht bogenförmigen Schlitz der Vorderschiene läuft, außerdem gehen von dem Rande der Kappe Spiralfedern zu den Oberarmschienen zur Anpressung der Kappe an den Stumpf.

Digitized by Google

(Aus dem Universitäts-Ambulatorium für orthopädische Chirurgie in Wien.
[Vorstand: Prof. A. Lorenz.])

Die Insufficientia vertebrae (Schanz) und ihre anatomischen Grundlagen.

Von

Priv.-Dozent Dr. **Julius Haß.**

Mit 7 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 17. Juni 1922.)

In einer vor kurzer Zeit erschienenen zusammenfassenden Arbeit [1]) hat Schanz neuerdings die Frage der „Insufficientia vertebrae" aufgerollt und damit, wie schon wiederholt [2]), zu einer Stellungnahme zu der von ihm vertretenen Lehre von der Insuffizienzerkrankung der Wirbelsäule herausgefordert.

Schanz versteht unter der Insufficientia vertebrae ein primäres Krankheitsbild sui generis, das durch gewisse subjektive Beschwerden, wie Ermüdungsempfindungen und Schmerzen, sowie durch eine Art entzündlicher Erscheinungen, Ödeme, Muskelspasmen und ähnliches gekennzeichnet ist und das im wesentlichen darauf beruht, daß der statischen Beanspruchung ein Übergewicht über die statische Leistungsfähigkeit zukommt.

Gegebenenfalls entstehen Krankheitsbilder, „die einer infektiösen Entzündung ähneln wie ein Ei dem andern". Bezeichnend sei jedoch, „daß die sonst zu solchen entzündlichen Reizungen Anlaß gebenden Ursachen sich nicht nachweisen lassen und daß die Fälle auf Belastung und Entlastung typisch reagieren" [3]).

Zunächst sei festgestellt, daß es sich bei den bekannten Insuffizienzerscheinungen — wie Schanz ja selbst zugibt — um nichts anderes als um ein Symptomenbild handelt. Zwar erwähnt Schanz, daß bei vielen von

[1]) Schanz, Die Lehre von den statischen Insuffizienzerkrankungen mit besonderer Berücksichtigung der Insufficientia vertebrae. Enke, Stuttgart. 1921.
Schanz, Zur Kasuistik der Insufficientia vertebrae. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **41**, Heft 5. 1921.

[2]) Payer, Analyse des Begriffs „Insufficientia vertebrae" (Schanz). Arch. f. klin. Chirurg. Bd. **113**, Heft 3. 1921.
Kirsch, Zur Frage der Insufficientia vertebrae (Schanz). Ebenda.

[3]) Im Original gesperrt gedruckt.

Digitized by Google

ihm als Insuffizienz bezeichneten Fällen später im Röntgenbilde pathologische Befunde erhoben wurden, aber nach seiner Ansicht bestehen solche Veränderungen nur im Sinne einer Spondylitis deformans oder als statische Belastungsdeformitäten.

Gelegentlich der von Eisler und mir [1]) mitgeteilten Untersuchungen hat es unser Befremden erregt, daß die erwähnten Insuffizienzsymptome mehr oder weniger bei allen, wenn auch noch so differenten Wirbelaffektionen zu finden waren, und ich sah mich veranlaßt, jene Fälle, die ausschließlich die Insuffizienzsymptome darboten, einer systematischen Untersuchung zu unterziehen. Völlig abgesehen wurde natürlich von jenen Fällen, die klinisch irgendwie ein bestimmtes Krankheitsbild erkennen ließen. Erst durch eine genaue röntgenologische Untersuchung konnte in der Mehrzahl der Fälle, wenn auch unter gewissen Schwierigkeiten, eine eindeutige Erklärung gewonnen werden. Allerdings beschränkte sich die Röntgenuntersuchung nicht allein auf die übliche Frontalaufnahme des einen oder anderen Wirbelabschnittes, sondern es wurde bei jedem Fall die ganze Wirbelsäule untersucht. Stets wurde auch außer der frontalen auch eine sagittale Aufnahme angefertigt und gegebenenfalls noch durch eine Schrägaufnahme oder besondere Spezialaufnahmen ergänzt. Wie wichtig derart umständliche Untersuchungen sind, wird an einzelnen Beispielen noch gezeigt werden; keinesfalls sollte jedoch bei einer exakten röntgenologischen Untersuchung die sagittale Aufnahme unterlassen werden; denn geringe Veränderungen können in dem Wirrnis der frontalen Schattenüberdeckungen sich der Feststellung vollkommen entziehen, wohingegen Formveränderungen der Wirbelkörper im Profilschnitt oft deutlich zum Vorschein kommen.

Von 100 Fällen mit ausgesprochener Wirbelinsuffizienz, die im Laufe des letzten Jahres in unserer Ambulanz zur Beobachtung kamen, konnten wir in 78 Fällen, d. i. in ungefähr $^3/_4$ der Gesamtzahl, bei eingehender röntgenologischer Untersuchung einen positiven Befund erheben.

Das Resultat unserer Untersuchungen stellt sich nach Gruppen geordnet wie folgt dar:

1. Traumatische Veränderungen. Wie wertvoll die Profilaufnahme ist, zeigt folgender Fall.

Ein 52jähriger Kutscher erleidet durch Sturz vom Wagen einen Unfall. Wiederholte Untersuchungen von seiten namhafter Kollegen sind ergebnislos. Entschädigungsklage, die der Mann gegen seine Firma anstrengt, wird mangels eines objektiven Befundes abgelehnt. Bei der Untersuchung klagt Patient über Ermüdungsempfindung im Rücken, die sich zeitweilig zu Schmerzen steigert. Objektiv außer einer gewissen spastischen Fixation des Lendenabschnittes nichts Abnormes. Insbesondere keine Prominenz, keine Druckschmerzhaftigkeit. Auch das Röntgenbild läßt in frontaler Richtung nichts Auffallendes erkennen. Hingegen zeigt die Profilaufnahme ein Bild, das an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt, nämlich eine Fraktur des ersten Lendenwirbels und Dislokation des abgesprengten Teiles nach vorne (Abb. 1). Kein Wunder, daß sich dieses Knochenstück, das sich in der frontalen Strahlenrichtung mit dem dorsalen Teil des Wirbelkörpers deckte,

[1]) Eisler und Haß, Ein gehäuft auftretendes typisches Krankheitsbild der Wirbelsäule (Wirbelmalazie). Wien. klin. Wochenschr. 1921, Nr. 6.

Eisler und Haß, Über Schmerzen in der Wirbelsäule, ihre anatomischen Substrate und ihre Diagnose. Wien. klin. Wochenschr. 1922. Nr. 7.

Digitized by Google

der bisherigen Feststellung entzog; denn alle vorhergehenden Röntgenuntersuchungen hatten sich mit der anterio-posterioren Aufnahme begnügt. Auch in den übrigen Fällen fanden sich Absprengungen, die erst in Aufnahmen verschiedener Strahlenrichtung zum Vorschein kamen.

2. Die zweite Gruppe umfaßt Fälle von Spondylitis tuberculosa. Ausgenommen sind, wie bereits betont wurde, jene Unmenge von Fällen mit den Erscheinungen der einigermaßen ausgebildeten tuberkulösen Erkrankung. Dieses Bild ist ja zumeist unverkennbar. Die hier eingereihten Fälle sind jedoch insofern bemerkenswert, als sie sich zunächst und oft durch lange Zeit in keiner Weise als spondylitischen Prozeß verrieten und erst nach längerer Beobachtung als Spondylitis manifest wurden.

Als Beispiel diene folgender Fall: 30jährige, blühend aussehende Frau klagt seit einiger Zeit über Schmerzen in der Wirbelsäule mit wechselnder Lokalisation. Nichts deutet darauf hin, daß es sich um einen zirkumskripten Prozeß handeln könnte. Wiederholte, genaue Röntgenuntersuchungen lassen nicht die geringsten Zeichen einer destruktiven Veränderung erkennen. Erst $1^1/_2$ Jahre nach Beginn der Beschwerden zeigt eine neuerliche Röntgenaufnahme Veränderungen in der Form und in der Struktur eines Wirbels, die ebenso wie der weitere Verlauf keinen Zweifel über die Natur der Erkrankung mehr aufkommen lassen (Abb. 2). In diesem Fall hatten die Insuffizienzerscheinungen den Charakter von Prodromalerscheinungen, die erst nach längerer Zeit die wahre Ursache erkennen ließen.

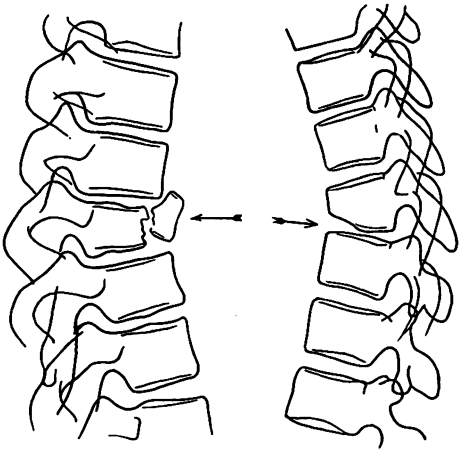


Abb. 1. Abb. 2.

3. Der dritten Gruppe gehören jene zahlreichen Fälle von Malazie und Rachitis im weiteren Sinne an, wie sie von Eisler und mir bereits in den erwähnten Mitteilungen charakterisiert wurden: Abnormes Ermüden, Abgeschlagenheit, Schmerzen im Rücken und in der Kreuzgegend von neuralgischem oder ischialgischem Charakter, manche Bewegungen, insbesondere das Bücken schmerzhaft und durch Muskelspasmen gehemmt. In den schweren Fällen Tremor und nervöse Erscheinungen. Im Röntgenbild Formveränderungen in der frontalen Aufnahme kaum wahrnehmbar, in der seitlichen hingegen Deformationen einer ganzen Reihe von Wirbelsegmenten im Sinne eines leicht sanduhrförmigen Einsinkens des Wirbelkörperprofils. Diese vorwiegend das höhere Alter betreffende Malazie hat im letzten Jahre an Häufigkeit erheblich abgenommen.

4. Hingegen hat eine Gruppe von jugendlichen Individuen meine Aufmerksamkeit erregt, die wegen Schmerzhaftigkeit und zunehmender Kyphosierung das orthopädische Ambulatorium aufsuchten. Es handelt sich durchaus um adoleszente Individuen. Die Schmerzen vorzugsweise in der mittleren und in der oberen Brustwirbelsäule lokalisiert. Klinisch mehr oder weniger ausgesprochene Druckempfindlichkeit und eine seicht arkuäre Kyphose oder Skoliose. Die Verkrümmung ist sehr weich und der frühen kindlichen Rachitis

Digitized by Google

sehr ähnlich. Röntgenologisch: Während die anterio-posteriore Aufnahme keinen abnormen Befund ergibt, zeigt die Profilaufnahme an einer Reihe von Wirbelkörpern Abschrägungen an den Kanten der Wirbelkörper und seichte, keilförmige Deformierung derselben (Abb. 3).

Dieses Krankheitsbild ist erst vor kurzem von Scheuermann[1]) als Kyphosis dorsalis juvenilis beschrieben worden und Scheuermann weist mit Recht auf die Übereinstimmung des von ihm geschilderten Krankheitsbildes mit der von Schanz beschriebenen Lehrlingskyphose hin. Die in der Röntgenaufnahme sichtbaren Abschrägungen entsprechen den unverkalkten Epiphysenscheiben der Wirbelkörper, die normalerweise im 12. Lebensjahr entstehen und im Röntgenprofil als kleine Schattendreiecke erscheinen (Abb. 4). Da es sich in unseren Fällen bereits um 15- bis 16jährige Individuen handelt und die Epiphysenscheiben noch nicht sichtbar sind, so muß man annehmen,

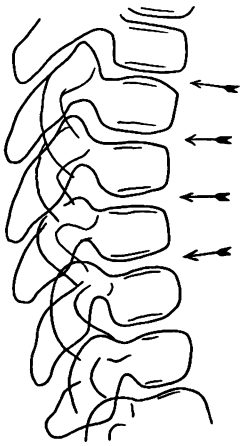


Abb. 3.

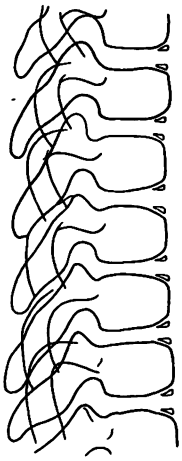


Abb. 4.

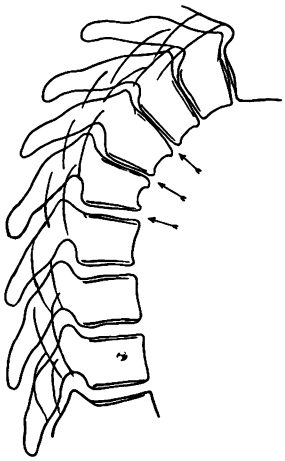


Abb. 5.

daß wir es mit einer Verzögerung in der Verkalkung der Epiphysenscheiben zu tun haben, also mit Vorgängen, wie sie allem rachitischen Geschehen zugrunde liegen. In einer Anzahl von Fällen fanden sich auch noch Veränderungen an anderen Skelettabschnitten, die unzweifelhaft auf eine rachitische Ätiologie hinwiesen. Scheuermann kommt zu dem Schlusse, daß die Formveränderung der Wirbel das Primäre und nicht etwa Folge der Insuffizienz der Rückenmuskeln ist, eine Auffassung, der ich mich voll und ganz anschließe.

Von einem dieser Fälle besitzen wir eine Profilaufnahme, die bereits vor fünf Jahren angefertigt wurde. Der Patient war damals 14 Jahre alt und klagte über Schmerzen im Rücken, gab ferner an, daß sein Rücken seit einem halben Jahre immer krummer werde. Die Profilaufnahme zeigte Abschrägungen der Wirbelkörper wie die vorhin erwähnten, die wir jedoch damals noch nicht richtig zu deuten vermochten. Seither hat sich der Zustand des Patienten zu einer starren Kyphoskoliose entwickelt und das derzeitige Röntgen-

[1]) Scheuermann, Kyphosis dorsalis juvenilis. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **41**, Heft 4. 1921.

Digitized by Google

bild (Abb. 5) weist an einer Reihe von Dorsalwirbeln keilförmige Deformierung und Formveränderungen auf, wie wir sie am Wirbelskelett der hochgradigen Skoliosen zu sehen gewohnt sind.

Dieser Fall ist deshalb von besonderem Interesse, weil er uns die Entwicklung der Kyphosis dorsalis juvenilis bis zur voll ausgebildeten Skoliose zeigt und uns vielleicht einen Einblick in die Entstehung der Skoliose im allgemeinen ermöglicht.

5. Eine weitere Gruppe betrifft Fälle von Spondylitis ankylopoetica. Auch diese Fälle waren im Anfangsstadium außerordentlich schwer zu diagnostizieren, da sich die klinischen Erscheinungen durch nichts von der üblichen Insuffizienz unterschieden. Auch das Röntgenbild lieferte zunächst nichts Charakteristisches. Die ersten Zeichen fanden sich zumeist an den oberen Lendenwirbeln, und zwar am Übergang des starren Brustwirbelabschnittes in den beweglichen Lendenteil und sind dem geübten Röntgenologen als zarte Spangenbildung zwischen den Wirbelkörpern erkennbar (Abb. 6).

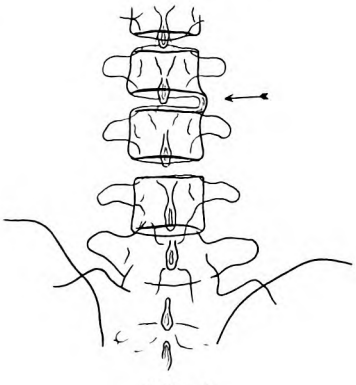


Abb. 6.

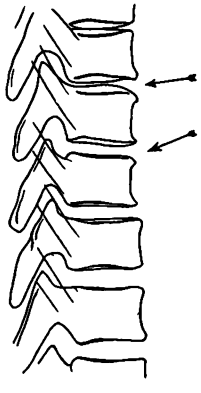


Abb. 7.

6. Ein großer Teil unserer Fälle hat sich endlich bei eingehender Untersuchung als Spondylitis deformans erwiesen. Sie betrafen ausschließlich ältere Individuen. Im Röntgenbilde waren schon bei der frontalen Aufnahme, manchmal aber erst in der sagittalen Aufnahme mehr oder weniger ausgebildete Randwülste und Exostosen zu finden (Abb. 7).

In der Spondylitis deformans sieht Schanz geradezu einen Beweis für die Richtigkeit seiner Lehre von der Insufficientia vertebrae und er hält es auch für erwiesen, „daß die Spondylitis deformans nicht eine Krankheit sui generis, sondern daß sie eine Teilerscheinung einer statischen Insuffizienzerkrankung der Wirbelsäule ist."

Wir sind der Meinung, daß die Frage der Spondylitis deformans viel zu sehr mit der Frage der Arthritis deformans im allgemeinen verknüpft und von so schwebendem Gehalt ist, daß ein abschließendes Urteil über das Wesen der Arthritis deformans derzeit noch nicht möglich ist. So viel glauben wir jedoch gezeigt zu haben, daß sich hinter der Insufficientia vertebrae nicht immer eine Spondylitis deformans, sondern vielmehr noch ganz andere Prozesse verbergen.

Digitized by Google

Auch in der typischen Reaktion der erkrankten Wirbelsäule auf Belastung und Entlastung und in dem Erfolg der Korsettbehandlung können wir einen sicheren Beweis für die Richtigkeit der Lehre von der Insufficientia vertebrae nicht erblicken. Die mitunter ausgezeichnete Wirkung des Stützkorsetts ist nach unserer Auffassung nichts anderes als eine Bestätigung für den hervorragenden Wert der mechanischen Behandlung bei den Wirbelaffektionen mannigfaltigsten Ursprunges, sei es, daß es sich um eine Wirbelfraktur oder um eine tuberkulöse Spondylitis oder um eine Malazie oder um eine andere Erkrankung des Wirbelskelettes handelt.

7. Der Vollständigkeit halber wären noch zwei Fälle zu erwähnen, die sich bei ausgedehnter Untersuchung als Folge interner Ursachen manifestierten und bei welchen die Insuffizienzerscheinungen in einer Affektion der Bronchialdrüsen ihre Erklärung fanden.

Zusammenfassung.

Fassen wir die Ergebnisse unserer Beobachtungen zusammen, so ergibt sich folgende Aufstellung:

Von 100 Fällen mit typischen Insuffizienzerscheinungen fanden sich:

Traumatische Veränderungen	in 8	Fällen
Spondylitis tuberculosa	„ 14	„
Wirbelmalazie	„ 19	„
Kyphosis dorsalis juvenilis	„ 12	„
Spondylitis ankylopoetica	„ 6	„
Spondylitis deformans	„ 17	„
Interne Affektionen	„ 2	„
Keine Veränderungen	„ 22	„

Es ließen sich demnach in 78 Fällen, d. i. ungefähr drei Viertel der Fälle, welche die charakteristischen von Schanz als Insufficientia vertebrae beschriebenen Erscheinungen darboten, bei exakter röntgenologischer Untersuchung Veränderungen nachweisen, die verschiedenartigsten Krankheitsformen der Wirbelsäule angehörten. Nur in 22 Fällen, d. i. kaum einem Viertel der Fälle, konnten selbst bei genauester Röntgenuntersuchung pathologische Veränderungen nicht gefunden werden. Doch ist es nicht ausgeschlossen, daß wir es in einem Teil der Fälle mit Prodromalerscheinungen zu tun haben und daß bei längerer Beobachtungsdauer und bei Erweiterung der klinischen und röntgenologischen Untersuchungsmethoden auch für diesen Teil eine eindeutige Aufklärung gefunden werden könnte. Gewiß gibt es auch Abortivformen, bei welchen die Veränderungen so gering sind, daß sie der röntgenologischen Untersuchung leicht entgehen können.

Allerdings kann in einigen seltenen Fällen eine Insuffizienz auch ohne sonstige sinnfällige Veränderungen vorkommen. Aber auch hier dürfte die Insuffizienz, wenn schon nicht von einer anatomisch greifbaren Krankheit, so doch zumindest von einer besonderen Konstitution des betreffenden Individuums abhängig sein.

Keinesfalls scheint es uns jedoch berechtigt, die Insufficientia vertebrae als ein eigenes Krankheitsbild hinzustellen; denn mit demselben Recht könnte

Digitized by Google

man von einer Insufficientia coxae bei allen mit Funktionsdefekt einhergehenden Hüftgelenksprozessen sprechen. Der Begriff der Insuffizienz verführt nur, wie Payer richtig bemerkt hat, zu diagnostischer Ungenauigkeit und zu „starr schematisierender Therapie".

Wir müssen Schanz außerordentlich dankbar dafür sein, daß er die Aufmerksamkeit auf die Häufigkeit der Wirbelaffektionen im allgemeinen gelenkt und auf die Notwendigkeit einer genauen Untersuchung der Wirbelsäule in allen irgendwie verdächtigen Fällen hingewiesen hat. Aber ein Symptomenbild ist noch keine Diagnose und die Wissenschaft verlangt es, daß wir die Ursachen der Krankheitssymptome erkennen und die ihnen zugrunde liegenden Erkrankungen feststellen.

Auch in der Therapie der Wirbelaffektionen sollten wir uns nicht mit einer Schablone begnügen, sondern wenigstens den Versuch unternehmen, kausal zu behandeln. Bestärkt werden wir in dieser Auffassung durch die günstigen Erfolge, die wir neben der bewährten orthopädischen Behandlung mit der Phosphorlebertranmedikation bei allen auf malazischer Basis beruhenden Wirbelaffektionen gesehen haben.

Wie um das Maß der Verwirrung zu vollenden, ist in letzter Zeit namentlich in der französischen Literatur der Begriff der Sakralisation des V. Lumbalwirbels aufgetaucht und eine Reihe von Beschwerden der Kreuzgegend unbekannter Ursache werden neuestens auf eine gänzliche oder teilweise Verschmelzung des letzten Lendenwirbels mit dem Kreuzbein zurückgeführt.

Léri [1]), der sich sehr eingehend mit dieser Frage beschäftigt hat, meint, daß man es allenfalls mit einer Variante oder einer Anomalie zu tun hat, die jedoch keineswegs in eine Beziehung zu den angeblichen klinischen Erscheinungen zu bringen ist. Léri schließt seine bemerkenswerten Ausführungen mit den Worten: „Die Sakralisation ist weder eine Erklärung noch eine Zusammenfassung dessen, was man bisher in der Pathologie der lumbalen und ischiadischen Erscheinungen nicht schon gewußt hätte. Hüten wir uns daraus einen neuen „Topf für alles" in der Pathologie zu machen" [2]).

---

[1]) Léri, La 5" vertebre lombaire et ses variations. La Presse méd. 1922. Nr. 15.

[2]) „La sacralisation n'explique ni ne résume tout ce qu'on n'expliquait pas jusqu' ici dans la pathologie lombaire ou sciatique: gardons-nous d'en faire un nouveau „fourre-tout" de la pathologie!"

Digitized by Google

(Aus der Chir. Abteilung des Garnisonspitals II in Wien.)

Eine typische, durch Muskelzug entstandene Abrißfraktur der unteren Hals- und oberen Brustwirbeldornen.

Ergänzende Bemerkungen zur gleichnamigen Arbeit des Herrn Dr. Gerhard Wolff in Nr. I der Brunsschen Beiträge 1922.

Von

Dr. L. Kirchmayr-Wien.

Mit 1 Abbildung im Text.

(Eingegangen am 15. Mai 1922.)

Frakturen einzelner Wirbeldornen für sich allein oder als Teilerscheinung einer Körperverletzung durch äußere Gewaltwirkungen waren von alters her bekannt (Wagner und Stolper). Auch während des Weltkrieges sah ich isolierte Verletzungen der Wirbeldornen durch Projektile verschiedener Kaliber an allen Abschnitten der Wirbelsäule. Erst in den letzten Jahrzehnten kam man zu der Erkenntnis, daß einige Dornfortsatzbrüche der Wirbel typische Verletzungen sind, die unter gewissen Bedingungen immer wieder auftreten. So weiß man heute, daß es durch kräftige Überbiegung der Lendenwirbelsäule zur Absprengung eines Dornfortsatzes kommt (Kryger). Eine andere Gruppe von Verletzungen findet sich regelmäßig zwischen dem 7. Hals- und dem 3. Brustwirbel. Bei diesen Dornfortsatzbrüchen handelt es sich um typische Knochenbrüche durch Muskelzug. Henschen (2) machte darauf aufmerksam, daß diese Verletzungen wohl häufiger sein dürften als dies bisher bekannt ist. Er weist auf eine Berufsverletzung hin, die Bourgougnon im Jahre 1875 bei Erdschauflern beschrieben hat, welche sich dadurch charakterisierte, daß während einer schweren Arbeitsbeanspruchung der Arme durch Aufwärtswerfen einer beladenen Schaufel unter krachendem Geräusch ein jäher heftiger Schmerz tief im Nacken eintrat, der von den Arbeitern „le mouton" genannt wurde. Weiters berichtet Henschen (3) über eine Mitteilung aus England, in welcher gesagt wird, daß Krickettspieler nach übermäßigen Schleuderbewegungen mit dem Krickettschläger öfters an einem heftigen plötzlichen Schmerz zwischen den Schulterblättern erkranken. Henschen macht nun darauf aufmerksam,

Digitized by Google

daß sich diese beiden Verletzungen sowohl in der Entstehung als in den Erscheinungen völlig mit jenen decken, bei welchen wir einen Bruch eines Wirbeldornes nachweisen können, daß sie demnach mit großer Wahrscheinlichkeit als gleichartige Verletzungen anzusprechen sind.

Die Zahl der bisher beschriebenen Dornfortsatzbrüche durch Muskelzug ist allerdings eine kleine. Th. Kocher (5) führt 1896 als Kuriosum einen Fall von Terrier an, dessen Original mir nicht zugänglich ist. Die letzte Arbeit über diese Verletzung führt neun Fälle an und zwar je einen von Terrier, Maydl (6), v. Frisch (1) und Gerhard Wolff (9), zwei von Henschen (2) und drei von Sauer (8). Dabei wurde die ausgezeichnete gründliche Arbeit von J. Riedinger (7) übersehen, der folgenden Fall mitteilt:

Ein 30jähriger Erdschaufler hatte am 15. Juni 1907 beim Arbeiten in einem über 2 m tiefen schmalen Kanal in dem Moment, in dem er eine Schaufel voll Erde kräftig nach links oben herauswarf, einen starken Schmerz im Rücken zwischen den Schulterblättern gefühlt. Der Mann konnte nicht weiter arbeiten und blieb 14 Tage daheim. Nun begann er abermals zu arbeiten, fühlte wieder mehr Schmerzen und mußte nach 10 Tagen abermals die Arbeit einstellen. Als Riedinger den hageren Patienten mit schwach entwickeltem Knochenbau und wenig kräftiger Muskulatur vier Wochen nach der Verletzung sah, fand er beim Betasten und Beklopfen der Dornfortsätze den zweiten Brustwirbeldorn stark schmerzhaft. Die Erhebung des linken Armes über die Wagrechte rief Schmerzen hervor, außerdem das Heben eines schweren Gegenstandes mit der linken, nach vorne gerichteten Hand. Das Drehen des Kopfes nach links war noch etwas schmerzhaft. Abnorme Beweglichkeit konnte nicht nachgewiesen werden. Eine Röntgenaufnahme wies den Abbruch des zweiten Brustwirbeldornes mit Tiefertreten des Fragmentes nach.

Weiters veröffentlichte L. Kirchmayr (4) nachstehende vier Fälle von Wirbeldornfortsatzbruch durch Muskelzug:

I. Sebola Franz, 39 Jahre alt, Arbeiter in einer Malzfabrik, zog am 23. Dez. 1908 ein Blech, auf welchem eine große Menge Malz aufgeschichtet lag so, daß er die Hände nach rückwärts haltend kräftig nach vorn schritt. Plötzlich blieb die Last stecken, der Mann zog mit einem kräftigen Ruck an, verspürte sofort einen heftigen stechenden Schmerz zwischen den Schulterblättern und mußte diese Arbeit ruhen lassen. Bis zum 8. Januar verrichtete der Patient unter ständigen Schmerzen leichtere Arbeit, heben und ziehen konnte er nicht mehr.

Als ich den Kranken am 9. Januar sah, fand ich bei dem muskulösen Mann keine Veränderung an der Haut über der Wirbelsäule. Die Dornfortsätze waren schon für das Auge so in ihrer Stellung verändert, daß der Zwischenraum vom letzten Halswirbeldorn zum Dorn des ersten Brustwirbels viel größer war, als der von diesem zum Dorn des zweiten. Der Dornfortsatz des ersten Brustwirbels war auf Betastung äußerst empfindlich und zeigte sich nach der Seite leicht, nach oben und unten zu schwerer beweglich. Bei diesen Manipulationen fühlte man deutliches grobes Krepitieren. Die Röntgenaufnahme zeigte die Ansatzstelle des Processus spinosus am hinteren Bogen des ersten Brustwirbels leer, die Spitze des Processus tiefer gerückt. Der Kranke blieb bis zum 21. Januar im Krankenstand und verlangte dann die Entlassung in seine Heimat. An diesem Tag war der abgerissene Dornfortsatz zwar nicht mehr druckschmerzhaft, aber noch deutlich beweglich.

II. Petriak Anton, 26 Jahre alt, Pflasterer, hob am 4. März 1910 einen mit 23 Stück Pflastersteinen beladenen Schiebkarren auf, um ihn auf der Straße fortzurollen. Als er sich aufrichten wollte, fühlte er einen heftigen stechenden Schmerz zwischen den Schulterblättern und ließ den Karren fallen.

Am 7. März stellte sich der Verletzte in meinem Ambulatorium vor. Die Haut zwischen den Schulterblättern war für Auge und Tastgefühl unverändert. Der erste Brustwirbeldorn ist stark druckschmerzhaft. Der tastende Finger fühlt bei dem herkulisch gebauten Mann den ersten Brustwirbeldornfortsatz tiefer getreten und seitlich sowie nach

Digitized by Google

oben und unten deutlich beweglich. Seitliches Hochheben der Arme bereitet Schmerzen am Punkte der Verletzung. Abnorme Haltung des Halses ist nicht zu konstatieren. Der Pat. bleibt bis zum 29. März im Krankenstand und verlangt selbst seine Abschreibung, da er keine Schmerzen mehr fühlt. Das Röntgenbild zeigt eine Abreißung des ersten Brustwirbeldorns mit geringem Tiefertreten des Fragments in leichter Abweichung nach rechts.

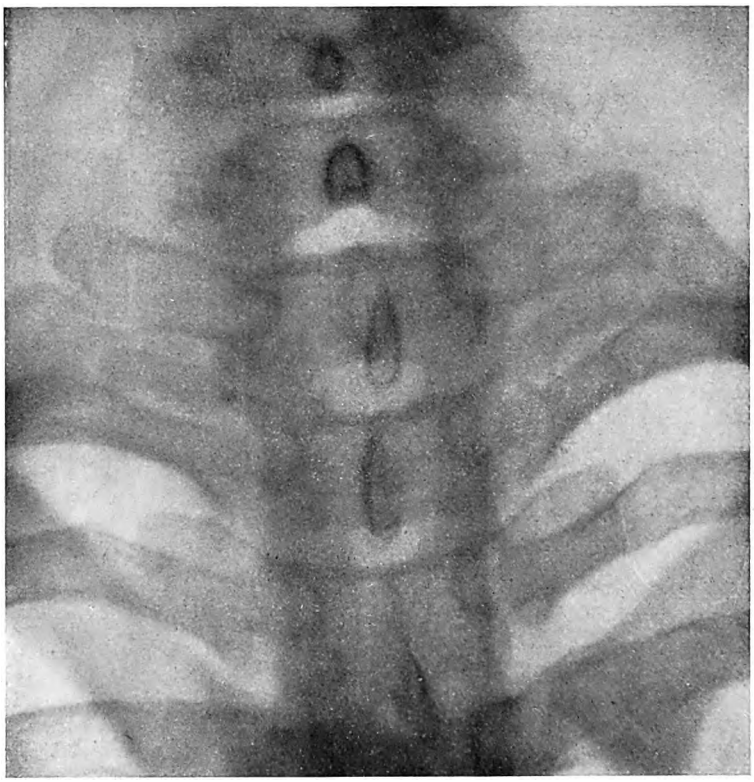


Abb. 1.

III. Oskar Schlinger hob am 10. Januar 1914 eine zirka 40 kg schwere Eisenschiene so auf, daß sie auf beiden Vorderarmen lag. Als er sich aus der gebückten Stellung aufrichtete, verspürte er plötzlich einen heftigen Stich zwischen den Schulterblättern und mußte die Arbeit aufgeben. Am 13. Januar kam der Kranke zu mir und klagte an einer genau lokalisierten Stelle der Wirbelsäule über stechende Schmerzen, die bei jedem Versuch einen Gegenstand zu heben auftreten. Die Untersuchung ergab eine sehr hochgradige Klopf- und Druckempfindlichkeit des ersten Brustwirbeldorns. Es ist jedoch weder eine Beweglichkeit in irgendeiner Richtung noch eine Krepitation nachzuweisen. Das Röntgenbild läßt keine Verletzung des Dornfortsatzes erkennen. Der Kranke wird am 7. Februar aus der Behandlung entlassen; der erste Brustwirbeldorn ist auf mäßig kräftigen Druck noch etwas empfindlich.

IV. Chaloupek Leopold, 21 Jahre alter Hilfsarbeiter, hob am 25. März 1914 mit drei anderen Arbeitern eine Holztreppe, auf der Beton gemischt wird. Er mußte sich stark bücken, um die Treppe zu fassen, und fühlte, als er sich aufgerichtet hatte, einen so heftigen Schmerz zwischen den Schulterblättern, daß er die Treppe niederstellen mußte. Unter geringen Schmerzen mischte er noch zwei Stunden Beton. Tags darauf fühlte er stärkere Schmerzen und meldete sich bei einem Arzt, der ihn bis zum 28. März im Krankenstand behielt und dann abschrieb, da er keine Erkrankung an ihm nachweisen konnte.

Digitized by Google

Am 30. März kam der Mann in meine Ordination. Die Rückenhaut ist überall normal. Die Dornfortsätze, die sich bei dem muskelkräftigen Jüngling fürs Auge nur schlecht abheben, zeigen keinerlei Stellungsänderung. Der tastende Finger findet die Dornfortsätze in regelmäßigen Abständen. Der dritte Brustwirbel ist so druckschmerzhaft, daß der Kranke bei seiner Betastung zusammenzuckt. Legt man die Kuppe des einen Zeigefingers in die Grube oberhalb des dritten Brustwirbeldorns und die des zweiten in die Grube zwischen dritten und vierten und bewegt man die Finger wie zur Prüfung auf Fluktuation, so fühlt man ein deutliches Knochenreiben und Knacken und zugleich das sich Auf- und Abbewegen eines Knochenstückes. Dasselbe Gefühl hat man, wenn man den Patienten die Arme seitlich hochheben läßt; er selbst fühlt das Knacken nicht. Nach den Seiten hin ist das Fragment nicht beweglich. Der Versuch etwas aufzuheben verursacht dem Verletzten heftige Schmerzen. Aufheben der Arme nach der Seite schmerzt stark. Die gleiche Bewegung nach rückwärts verursacht ein leichtes Stechen, beim Hochheben der Arme nach vorn entstehen keine Schmerzen. Beim ruhigen Liegen im Bett fühlt sich der Mann völlig wohl. Jeder Versuch sich umzudrehen löst heftige stechende Schmerzen aus, die streng lokalisiert sind. Die Bewegungen der Halswirbelsäule sind völlig frei und schmerzlos. Die am 31. März und am 4. April aufgenommenen Röntgenbilder ließen keine Verletzung des dritten Brustwirbeldorns erkennen. Am 8. März kann der Verletzte alle Armbewegungen ohne Schmerzen ausführen, nur das Aufheben von Gegenständen macht noch Schmerzen. Die Beweglichkeit des Fragmentes ist geringer geworden.

Überblickt man alle 14 beschriebenen Fälle von Dornfortsatzbruch durch Muskelzug, so ergibt sich ein wohlcharakterisiertes Verletzungsbild.

Die Verletzung kam siebenmal beim Heben einer Last aus der gebückten Stellung, viermal beim Indiehöhewerfen einer Last mit einer Schaufel, einmal dadurch zustande, daß ein plötzlich umkippender vollbeladener Eisenkessel den rechten Arm eines Arbeiters rasch und heftig nachriß, einmal schließlich dadurch, daß ein kräftig vorwärtsschreitender Mann eine schwere Last von rückwärts nachzog, wobei die Last plötzlich stecken blieb und er mit kräftigem Ruck anzog.

Lokalisiert war die Verletzung bei den elf Fällen, bei welchen nur ein Dornfortsatz betroffen war, fünfmal am I. Brustwirbel und je zweimal am VII. Hals-, II. und III. Brustwirbel. Die zwei Fälle, in welchen mehrere Dornfortsätze verletzt waren, betrafen in dem einen den I. und II. Brustwirbel, in dem anderen den VII. Hals- sowie den I. und II. Brustwirbel.

Die Art der Verletzung stellt sich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle klinisch als zweifellose Fraktur dar, die alle klassischen Zeichen einer solchen aufweist. Bei meinem Falle III ließ sich kein Fragment nachweisen; es bestand lediglich die charakteristische Schmerzempfindung im Augenblicke des Zustandekommens der Verletzung, ein heftiger, streng auf den Dorn des I. Brustwirbels beschränkter Druckschmerz, sowie das Unvermögen schwerere Gegenstände aufzuheben. Wir haben hier eine zweifellose Verletzung eines Dornfortsatzes vor uns, welche als subperiostale Fraktur, als Fissur oder als Apophysenlösung anzusprechen ist. Eine ganz gleiche Verletzung scheint im zweiten Falle Henschens am II. Brustwirbel vorhanden gewesen zu sein. Sehr interessant ist in dieser Hinsicht der Fall von G. Wolff, der beim Heben einer Eisenbahnschiene einen reißenden Schmerz zwischen den Schultern verspürte; als er nach drei Tagen Steine heraushackte, fühlte er noch intensivere Schmerzen an derselben Stelle und hörte ein Knacken. Es wäre nicht unmöglich, daß es in diesem Falle bei der ersten Verletzung zu einer Fissur oder subperiosten Fraktur und erst bei der zweiten Verletzung zur völligen Fraktur mit Verschiebung gekommen wäre. Wir müssen jedenfalls sagen, daß auch hier Fissuren

Digitized by Google

resp. Apophysenlösungen neben klinisch sicher nachweisbaren Dornfortsatzbrüchen mit oder ohne Dislokation vorkommen.

Die Symptome sind äußerst charakteristisch und wer die Verletzung einmal kennt, wird sie wohl nie übersehen. Sie bestehen in einem heftigen Schmerz zwischen den Schulterblättern im Augenblicke der Verletzung, der manchmal von einem krachenden Geräusch begleitet ist und vereinzelt gab der Verletzte an, er habe das Gefühl gehabt als sei etwas im Rücken zerbrochen. Untersucht man den Verletzten, so findet man stets eine hochgradige Klopf- und Druckempfindlichkeit des verletzten Wirbeldornes. Bei völligen Frakturen kann man deutliche Krepitation und abnorme Beweglichkeit des Fragmentes nachweisen. Häufig beobachtete man eine Schwellung im Bereiche der Verletzungsgegend, ab und zu eine abnorme Stellung des Halses. Henschen beschrieb ausstrahlende Schmerzen, G. Wolff Sensibilitätsstörungen im Bereiche des 5.—7. Zervikal- und des 1.—2. Dorsalsegmentes. Hervorzuheben ist, daß die Verletzten meist mehrere Wochen lang bei ausgiebigeren Arm- und Schulterbewegungen Schmerzen empfinden und durch lange Zeit schwere Gegenstände nicht aufheben können.

Durch die Röntgenuntersuchung läßt sich in vielen Fällen die Fraktur gut auf der Platte darstellen. Es mangelt aber auch nicht an klinisch zweifellos festgestellten Dornfortsatzbrüchen, bei welchen auf der Röntgenplatte keine Verletzung zu finden war. Dies ist völlig durch den Umstand erklärlich, daß von dem in Betracht kommenden Abschnitt der Wirbelsäule tadellose Seitenaufnahmen oft nicht herzustellen sind und Frontalbilder bei nicht verschobenen Brüchen keine diagnostischen Anhaltspunkte liefern.

Die Diagnose der Verletzung bietet meist keinerlei Schwierigkeiten. Die grobe Krepitation des frakturierten Knochens ist wohl nie mit dem Lederknarren zu verwechseln, das ich gelegentlich nach Stockhieben über dem Ligamentum apicum fühlte. Bei unklaren oder schwer zu untersuchenden Fällen wird es gut sein nach der Vorschrift von Sauer den Verletzten mit untergelegter Hand in Rückenlage oder nach der Angabe von Riedinger in Bauchlage mit rekliniertem Kopfe zu untersuchen. In einem meiner Fälle gelang es Krepitation und Fragmentverschieblichkeit dadurch am besten nachzuweisen, daß man je einen Zeigefinger in die Grube ober- und unterhalb des verletzten Dornfortsatzes einlegte und Wiegebewegungen ausführte. Für den Unfallarzt ist es von Wichtigkeit die Verletzung zu kennen, denn sowohl Riedinger als mir wurde ein solcher Fall unter Simulationsverdacht zugesandt, da von anderer ärztlicher Seite keine Verletzung nachgewiesen werden konnte, trotzdem bei genauer Untersuchung die Fraktur in einer jeden Zweifel ausschließenden Weise feststellbar war.

Therapeutisch wird man sich mit ruhiger Rückenlage für wenige Tage, eventuell mit Umschlägen für die erste Zeit begnügen. Für später kommt nur die Vermeidung schmerzender Bewegungen in Frage. Die Dauer der Unfähigkeit für schwere Arbeit beträgt etwa 4—11 Wochen. Zu früh soll man die Arbeit nicht wieder aufnehmen lassen, da sonst erhöhte Schmerzhaftigkeit und verlängerte Krankheitsdauer die sicheren Folgen sind.

Der Ausgang der Verletzung war bisher stets ein günstiger. Während des Krieges hatte ich einmal Gelegenheit den Dornfortsatz des III. Brustwirbels

Digitized by Google

entfernen zu müssen, der durch ein herabfallendes Felsstück zertrümmert war und beim Tragen auf dem Rücken, ja schon infolge des Reibens einer engen Bluse heftige Schmerzen verursachte. Es wäre nicht unmöglich, daß eine solche Komplikation auch einmal bei einer der in Rede stehenden Verletzungen auftreten könnte. Erinnern muß man auch an den unglücklichen Fall von Schulte, bei welchem sich nach Absprengung des dritten Lendenwirbeldornes durch Überbiegen, ein Abszeß entwickelte; in der Folge entstand eine Sepsis, welcher der Verletzte erlag.

Über den Mechanismus der Verletzung sind die einzelnen Beobachter verschiedener Anschauung. Maydl führt die Verletzung auf eine Überspannung des Musc. spinalis et cervicis zurück, Henschen faßt den Trapezius als den Hauptbeteiligten und Hauptschuldigen auf, weist aber auf die Mithilfe des Rautenmuskels und des hinteren oberen Sägemuskels beim Akte der Abreißung als selbstverständlich hin und glaubt, daß letztere unter dem Einflusse einer unzweckmäßigen überdosierten Streckaktion zustande komme. v. Frisch führt die Verletzung auf den Musc. rhomboides major, Sauer auf den Musc. cucullaris und rhomboides zurück; Riedinger kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schlusse, es handle sich um den Zug der Serratus anterior-rhomboides-Schlinge.

Bei den von mir beschriebenen Dornfortsatzbrüchen war die Verletzung dreimal durch Aufheben einer Last aus vornübergebeugter Stellung entstanden; die gleiche Entstehungsart zeigen vier Fälle der Literatur. Einmal kam die Verletzung durch Vorwärtsziehen eines schwer beladenen Bleches zustande, das plötzlich stecken blieb und mit plötzlichem Ruck angezogen wurde. Wird mit gebeugtem Oberkörper eine Last gehoben, so müssen sich alle das Schulterblatt feststellenden Muskeln kontrahieren. Wir wollen die für die Fraktur in Betracht kommenden herausnehmen: Musc. trapezius, rhomboides major und minor und serratus post. sup. Da sich die Muskeln beider Seiten gleichmäßig anspannen, wird für uns zunächst nur jene Kraft in Betracht kommen, welche die Resultierende der Zugkräfte beider Muskelgruppen darstellt, d. h. also die parallel zur Wirbelsäule wirkende Kraftkomponente. Es greifen die Fasern der Rhomboidei sowie die Serratusbündel unter einem Winkel von 40° an den Wirbeldornen an, während die Fasern des Trapezius unter 70°—90° wirken, je nachdem man den letzten Hals- oder den III. Brustwirbel betrachtet. Berechnet man, wie sich die Kräfte unter den obigen Angriffswinkeln zueinander verhalten müssen um gleiche Zugkomponenten zu geben, so kommt man zu dem Resultat, daß die unter 70° ziehende Kraft 2.24 mal größer sein muß als die unter 40° angreifende. Daraus allein erhellt wohl, daß die Zugkomponente, die hier in Rechnung zu stellen ist, für Rhomboideus und Serratus post. sup. größer sein muß als für den Trapezius. Ohne weiteres klar ist dies Verhältnis, wenn man den III. Brustwirbeldorn betrachtet, an dem die Trapeziusfasern im rechten Winkel angreifen, mithin die Zugkomponente, die parallel zur Wirbelsäule nach abwärts wirkt, gleich Null wird und deshalb nur eine kleine Druck- resp. Zugkomponente in senkrechter Richtung übrig bleibt, je nach dem Höhenunterschied von Ursprung und Ansatz der Muskelfasern — diese können wir aber, da sie nur sehr klein sein kann, außer acht lassen. Durch diese parallel zur Wirbelsäule wirkende Zugkomponente entstehen auf der oberen Fläche

Digitized by Google

der leicht geneigten Dornfortsätze Zugspannungen. Diese allein können, wenn die Kraft weiter wirkt, bis die Elastizitätsgrenze des Knochens überschritten wird, zur Fraktur führen, besonders leicht dann, wenn die Kraft ruckweise zunimmt oder wenn durch eine Bewegung des Körpers kleine Stellungsänderungen der Dornfortsätze eintreten. Besonders durchsichtig ist der Bruchmechanismus in meinem Falle I. Der kräftig nach vorwärts schreitende Arbeiter zieht mit nach rückwärts greifenden Armen eine Last nach sich, diese bleibt plötzlich stecken und der Mann zieht mit kräftigem Ruck an. Die durch starke Anspannung der beiden Trapezii, Rhomboidei und Serrati post. sup. entstandene Zugkomponente, die parallel der Wirbelsäule nach abwärts wirkt, hat hochgradige Zugspannungen an der oberen Fläche des Wirbeldornes erzeugt; das Spannungsplus, welches durch das Steckenbleiben der Last und die dadurch bedingte ruckweise Muskelkontraktion entsteht, übersteigt die Elastizitätsgrenze des Knochens und damit erfolgt der Abriß des Knochenstückes. In etwas komplizierterer Weise verläuft der Vorgang beim Aufwärtswerfen einer beladenen Schaufel. Das Wesentliche bleibt allerdings gleich: die starken durch das Heben des Gewichtes entstehenden Zugspannungen an der Oberfläche des Dornfortsatzes. In diesem Falle ist die Tatsache zu berücksichtigen, daß die Muskeln beider Seiten durch die ungleiche Belastung bzw. Kraftbetätigung der Arme ungleich gespannt sind, daß sich also der Kraftüberschuß der einen Seite als Seitenzug noch zum Rhomboides-Serratus-Zug addiert und die Zugspannungen am Wirbeldorn nicht auf der oberen Fläche entstehen, sondern gegenüber vom Angriffspunkte der größten Zugkraft. Auch hier kommt es zu einer plötzlichen Verstärkung der Muskelaktion und damit zu ruckweiser Steigerung der Zugspannungen, die den Knochenabriß bedingen. Gerade die ruckweise Steigerung des Spannungsmomentes ist das Ausschlaggebende für das Entstehen der Rißfrakturen, denn der Knochen bricht bei plötzlicher hoher Beanspruchung schon bei einer Belastung, welche er bei langsamer Steigerung der Kraft noch ohne verletzt zu werden verträgt. Es spielen bei dieser Verletzung gewiß noch begünstigende Bedingungen mit, z. B. ein Mißverhältnis zwischen Muskulatur und Dornfortsatzbauart oder eine besondere Stellung des Wirbeldornes.

Es bleibt noch die Frage zu besprechen, wo die Fraktur im Dornfortsatz entsteht. Wird ein homogenes Stäbchen an einem Ende befestigt und wirkt auf das andere Ende eine Kraft unter einem Winkel ein, so bricht das Stäbchen am befestigten Ende, weil dort die Zugspannungen am stärksten sind. Ist das Stäbchen irgendwo schwächer, so bricht es an dieser Stelle. Es wird also der Dornfortsatz als nicht homogen gebautes Gebilde an seiner schwächsten Stelle brechen, d. h. dort, wo er noch rund ist, denn gegen den Ansatzteil wird er dreikantig und gewinnt dadurch bedeutend an Festigkeit.

Literatur.

1. Frisch, v. O., Wien. klin. Wochenschr. 1907. Nr. 12. 348. — 2. Henschen, K., Beitr. z. klin. Chir. 1907. **53**, 687. — 3. Derselbe, Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 38. 1882. — 4. Kirchmayr, L., Das österreich. Sanitätswesen. 1915. Jahrg. 27. Nr. 47/50. 56. — 5. Kocher, Th., Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. 1896. **1**, 426. — 6. Maydl, K., Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. 1882. **17**, 334. — 7. Riedinger, J., Arch. f. Orthopädie, Mechanother. u. Unfallchirurg. 1909. **7**, 309. — 8. Sauer, F., Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 27. 1327. — 9. Wolff, Gerhard, Beitr. z. klin. Chirurg. 1922. **125**, 245.

Digitized by Google

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg.
[Vorstand Geb. Rat Prof. Dr. F. König].)

Physiologische Reposition von Extremitätenfrakturen.

Von

Priv.-Doz. Dr. **E. Seifert.**

Mit 5 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 17. Juni 1922.)

Das Bestreben in der Frakturbehandlung, aus dem statischen Problem ein physiologisches zu machen, ist noch nicht alt, wenn es auch in mehrfachen Einzelheiten seiner Durchführung Vorläufer seit alten Zeiten gehabt hat. Die bewußte Schonung der subkutanen und offenen Gewebswunden, fernerhin die Möglichkeit, fast alle den elastischen Weichteilen des gebrochenen Gliedes innewohnenden Kräfte aus hinderlichen Faktoren in nutzbare zu wandeln, schließlich die weitgehende Zusammenfassung der Periode anatomischer Regeneration mit jener der funktionellen Wiederherstellung — diese u. a. sind zweifellos erst neuere Prinzipien der Frakturbehandlung.

Der bisher bedeutsamste Wendepunkt in dieser Entwicklung wird vor allem durch die Namen Zuppinger (5) und Henschen (1) gekennzeichnet und ist an den Begriff der Semiflexion gebunden. Wie wichtig dieser Begriff für die Befreiung der Frakturbehandlung aus einem beinahe verhängnisvollen Schematismus, wie fruchtbar er für die Vervollkommnung unserer Behandlungsergebnisse geworden ist, dürfte jedem, der sich mit diesem Zweig der praktischen Chirurgie gerne befaßt, geläufig sein. Während also für die Retention diese „physiologische" Extension und Lagerung in Semiflexion Allgemeingut der Kliniken und der meisten Praktiker ist, so scheint eine gleichartige und gleichnamige Reposition noch kaum bekannt oder geübt. Vielmehr richtet sich der primäre Behandlungsplan im wesentlichen noch immer nach der in alten und neuen Lehrbüchern streng durchgeführten Scheidung in einen Akt der Reposition von dem der Retention. Und doch wäre es vielleicht möglich, das bewährte Retentionsprinzip einer physiologischen Extension unmittelbar auch auf den Repositionsakt auszudehnen.

In der Tat glaube ich dies zunächst für bestimmte Frakturformen behaupten und damit den Begriff einer planmäßigen physiologischen Reposition aufstellen zu dürfen.

Spärliche Andeutungen in Lehr- und Handbüchern sowie vereinzelte Mitteilungen kasuistischer Art lassen wohl erkennen, daß bei gewissen Frakturen

Digitized by Google

mit typischer (primärer und) sekundärer Dislokation bisher bereits hin und wieder auf manuelle und maschinelle Reposition gänzlich verzichtet worden ist; jedoch zur Aufstellung eines leitenden Gesichtspunktes scheint es nicht gekommen zu sein.

Die Gründe, weshalb die mehr oder weniger gewaltsame Reposition in der Regel die Einleitung jedes Behandlungsversuches bildet, dürften in verschiedener Richtung zu suchen sein. In erster Linie sind wohl allzu mechanische Vorstellungen hier maßgebend, die oft vergessen lassen, daß jegliche Fraktur nicht bloß eine Knochen-, sondern eine recht komplizierte Verletzung (im Sinne Zuppingers) darstellt mit weitgehender Störung sowohl mechanischer als auch funktioneller Einheiten. Ferner mag eine weitverbreitete Furcht vor einem Ausbleiben der knöchernen Verbindung der Bruchenden infolge einer ohne kunstgerechte Reposition bestehen bleibenden Zwischenlagerung von Weichteilen in dem gleichen Sinne wirken. Schließlich ist mit wachsender Verbesserung und Anwendungsbreite des Röntgenverfahrens die naheliegende Überschätzung eines primären anatomischen Heilungsergebnisses gegenüber dem funktionellen sicherlich begünstigt worden.

Trotzdem müßte sich, wie gesagt, nach denselben physiologischen Gesichtspunkten, wie sie für die neuzeitliche Extension bei Semiflexion und mit geringem Gewichtszug in bewährter Weise maßgebend sind, die Reposition mit dieser Retention verbinden lassen. Dies zu beweisen, sollen die folgenden Darlegungen und die kleine, aber typische Auswahl der beigegebenen Bilder nach Röntgenaufnahmen dienen. Eine größere Reihe von Fällen aus meinem Material hier abzubilden, verbietet sich aus bekannten Gründen.

Zunächst gilt es, die Indikationsbreite für die physiologische Reposition festzulegen. Wenn ich mich dabei auf eigene Erfahrungen ausschließlich stütze, bin ich mir bewußt, daß die hieraus sich ergebenden Richtlinien bei ausgedehnterer Anwendung der Methode auch in der Hand Anderer möglicherweise in der einen oder anderen Richtung gewissen Modifikationen unterworfen werden könnten.

Die Anzeige sehe ich also gegeben vor allem bei den geschlossenen und offenen Schaftbrüchen einknochiger Extremitätenabschnitte (Oberarm, Oberschenkel, auch Fingerglieder); gerade bei offenen Trümmerbrüchen, wie sie sich in typischer Weise nach Schußverletzungen zeigen, ist das Verfahren mit Rücksicht auf die notwendige Schonung der geschädigten Weichteile und die Abgrenzung einer Infektion von Bedeutung. Doch nicht nur bei diesen im ganzen übersichtlichen und während der Behandlung klinisch leichter kontrollierbaren Frakturformen, sondern auch bei einer Reihe solcher Brüche, die durch ihren hartnäckigen Widerstand gegen die Wirkung unblutiger Methoden der Reposition und Retention als bekannt undankbare Objekte der Frakturtherapie gelten, erweist sich die physiologische Reposition als zweckmäßig. In dieser Beziehung stehen die (nicht eingekeilten) gelenknahen Brüche des Oberarmes am oberen wie am unteren Ende, die suprakondylären Oberschenkel- und vielleicht auch die Tibiabrüche an der oberen Epiphyse im Vordergrunde.

Für den Kundigen wird sich aus dem Folgenden ohne weiteres klar ergeben, daß die Anzeige für die blutige Synthese frischer Knochenbrüche durch das physiologische Repositionsverfahren nur wenig berührt wird. Daher sei schon

Digitized by Google

jetzt betont, daß die absoluten Indikationen zur Operation der Schaft- und gelenknahen Brüche einknochiger Extremitäten im wesentlichen bestehen bleiben; also z. B. bei rein intraartikulären Frakturen, bei Gelenkeinlagerungen kleiner Bruchstücke, bei Schaftbrüchen mit Nerveninterposition (Oberarm) usw.

Der Grundgedanke des Verfahrens ist, um zusammenzufassen, folgender: Unter Ausnützung aller natürlichen Momente wie Muskelspannung bzw. -entspannung, Eigengewicht des verletzten Gliedes oder seiner Fragmente, wird durch individuell bestimmte Lagerung in Semiflexion ein Muskelgleichgewicht erzielt, so daß die um den verletzten Knochen liegenden Muskeln gewissermaßen einen elastischen Zylindermantel bilden. Schon durch das Muskelgleichgewicht wird der Ursache der sekundären Dislokation wirksam Abbruch getan. Man könnte sich wohl vorstellen, daß außerdem durch den Muskelzylinder auf die Bruchstücke ein allseitiger sanfter Druck ausgeübt wird. Um diesen elastischen Mantel aber straffer zu gestalten und vor allem um den Rest physiologischer Muskelspannung, welcher durch die sachgemäße Lagerung allein nicht ausgeschaltet werden kann, auszugleichen, wird die übliche Extension, der Achse des gebrochenen Knochens parallel gerichtet, verwandt. Das Ziel dieser überlegten Maßnahmen ist eine sozusagen spontan und im Verlauf mindestens mehrere Tage sich vollziehende Reposition, an welche sich unmittelbar die Retention anzuschließen hat.

Zur Ausführung einer derartigen automatischen Reposition sind einige Erläuterungen notwendig.

Es liegt auf der Hand, daß für jede einzelne Fraktur wieder ein eigener Plan aufgestellt werden muß; denn mühelos wie auf Grund irgend eines Schemas wird das Ziel der physiologischen Reposition nicht erreicht. Nicht nur muß eine sachkundige klinische Untersuchung, verbunden mit der Röntgenkontrolle, genauen Aufschluß über Sitz, Ausdehnung, Ort, Dislokation usw. des Knochenbruches gegeben haben; sondern ebenso wichtig ist vor Beginn der Behandlung eine sorgfältige muskelmechanische Analyse des jeweiligen Falles. Damit soll gesagt sein, daß mit Hilfe anatomischer Überlegungen die einzelnen an der sekundären Dislokation beteiligten Muskeln und Muskelgruppen festgestellt werden müssen. Unmittelbar damit verbunden ist die Prüfung, wie die verschiedenen Muskeleinheiten zur Behebung der Dislokation nutzbringend verwertet werden können bzw. als hinderlich ausgeschaltet werden müssen. Schließlich ist ein Voranschlag erwünscht, welche äußeren Hilfen im Hinblick auf die Stelle des Bruches, auf die erkannten Muskel- und Faszienverhältnisse etwa notwendig zur Unterstützung der Lagerungswirkung werden könnten.

Diese grundlegenden Erwägungen, die vielleicht nicht jedermanns Geschmack sind, verlangen eine gewisse Hingabe an den einzelnen Fall; sie bereiten aber dem anatomisch denkenden und handelnden Arzt zumal nach einiger Übung und Anleitung keine unverhältnismäßigen Schwierigkeiten und ergeben sich bei etwas Geschick nahezu von selbst. Aber ohne die Voraussetzung der vorstehend skizzierten Gedankenarbeit, ohne genaue Analyse der jeweils vorgefundenen Sachlage hat der Versuch einer physiologischen Reposition keine Berechtigung.

Was schon von der Physiologie her bekannt war, ist uns von Zuppinger erneut bewiesen und eingeprägt worden, nämlich daß je eher nach der

Digitized by Google

Verletzung unsere Behandlung einsetzt, desto geringeren Widerstand sie an den reflektorisch sich verkürzenden Muskeln des Verletzungsbereiches findet. Auf die Einzelheiten dieser Forderung und ihrer Begründung hier einzugehen, kann ich mir ersparen. Es wäre also auch bezüglich der physiologischen Reposition daran festzuhalten, keinen Tag (und keine Nacht) ungenützt vor der Einhängung des gebrochenen Gliedes in den Extensionsverband verstreichen zu lassen.

Die Lagerung in Semiflexion ist, wie bekannt, das Hauptprinzip einer physiologischen Retention; das gilt in gleicher Weise für die Reposition. Regeln für einzelne kleinere Abweichungen vom Schema ergeben persönliche Erfahrung und die individuellen Verhältnisse des betreffenden Falles.

In den Bereich der Lagerung fallen auch einige äußere Hilfsmittel. Gewiß wirkt der lange Hebelarm des einen oder anderen Bruchstückes oft allein durch seine Schwere; dies läßt sich von ungefähr schon in der statischen Berechnung des ganzen Verbandes berücksichtigen. Andernfalls ergeben die nächsten Tage des weiteren Verlaufes die Notwendigkeit entsprechender Maßnahmen. Jedoch bei kurzem Hebelarm (bezogen auf den Drehpunkt des nächsten Gelenks und auf den Ansatzpunkt der dislozierenden Muskeln) wird man der Hilfe des Sandsackes als eines schonenden Mittels nicht entraten können. In gleichem Sinne wirken auch quergerichtete Seitenzüge (von ganz geringem Gewicht); sie werden indessen nur bei einer Minderzahl von Brüchen (z. B. Schaftbruch der Oberschenkelmitte, Oberarmbruch am chirurgischen Hals) erforderlich sein. Rotationszüge, wie sie bei Bardenheuerscher Extension fast regelmäßig angebracht werden müssen, sind hier so gut wie immer vermeidbar.

Der Extensionszug kann für die physiologische Retention gering bemessen werden; hierin liegt bekanntlich ein besonderer Vorteil für die elastischen Weichteile. Er beträgt z. B. bei muskelkräftigem Oberarm selten mehr als 1—2 kg, beim Oberschenkel höchstens 5 kg; für Kinder erniedrigen sich diese Maße entsprechend. Für die Dauer des Repositionszuges ist keineswegs immer ein stärkerer Zug nötig; immerhin kann er für die ersten Tage manchmal vorsichtig (auf etwa 2 kg bzw. 6 kg, selten mehr) gesteigert werden.

Der Zug greift wie üblich durch den Heftpflasterverband an; doch verträgt sich auch die Anlegung eines Nagels, eines Drahtes, einer Klammer (an der Tibia, am Olekranon) mit dem Begriff der physiologischen Reposition, wenn die übrigen Voraussetzungen gegeben sind.

Es ist nun wichtig zu wissen, daß der Erfolg, d. h. die vollständige Reposition, nicht sofort erwartet werden darf. Daran hindert einmal der Reizzustand, in den die regionäre Muskulatur durch die Verletzung selbst und ihre unmittelbaren Folgen versetzt worden ist; zum andern muß der schonende, absolut geringe Extensionszug berücksichtigt werden. Es vergehen also mehrere Tage, unter Umständen sogar eine Woche und darüber, bis die Reposition befriedigend sein kann. Selbstverständlich ist nun Tag für Tag die Bruchstelle durch Besichtigung und Betastung, die Lagerung durch erneuten Überschlag der Berechnung auf Grund des äußeren Befundes zu kontrollieren. Erheben sich Zweifel, so wäre das Röntgenbild nach einigen Tagen zu Hilfe zu nehmen. Diese klinische Überwachung der Reposition unterscheidet sich also nicht grundsätzlich von der, die jedem, der Frakturen mit Extension in Semiflexion

Digitized by Google

zu behandeln gewohnt ist, als eine sozusagen automatische Tätigkeit geläufig ist.

Ich sah häufig, wie sich eine anfängliche Weichteilinterposition durch den langsamen, schonenden Zug während der physiologischen Reposition von selbst löste. Das mag den beruhigen, der in einer derartigen Zwischenlagerung die Hauptgefahr einer Pseudarthrose bei einfachen Brüchen erblickt. Im übrigen darf aber auf die neueren Mitteilungen von Lexer (3) hingewiesen werden, nach denen diese Gefahr bisher allgemein überschätzt worden zu sein scheint.

Ungeduld ist vom Übel. Glaubt man seiner Sache sicher zu sein, so darf bei Fortdauer der aufmerksamen Beobachtung auch der etwas verspätete Eintritt der Reposition ruhig abgewartet werden. Denn bei Schaftbrüchen sind Korrektionen der Dislocatio ad axin noch nach längerer Zeit möglich. Und wenn schließlich — was hauptsächlich für gelenknahe Brüche gilt — der Erfolg bis zum Ende der zweiten Woche ausgeblieben sein sollte, so ist der Zeitpunkt einer aussichtsreichen operativen Reposition noch nicht versäumt. Muß doch, wie König (2) u. a., sowie neuerdings auch Lexer (3) betont haben, als bester Termin für einen blutigen Eingriff die zweite Woche nach der Verletzung bezeichnet werden. Bis dahin dürfte sich auch die Fortdauer einer Weichteilinterposition deutlich gezeigt haben.

Anhaltspunkte für die Technik des Extensionsverbandes selbst an dieser Stelle zu geben, erübrigt sich. Für die Lagerung sei bloß soviel gesagt, daß der Oberarm am zweckmäßigsten (im Bett und) nach Zuppinger (6) aufgehängt wird; der Zug greift dabei am proximalen Ende des Vorderarmes durch eine Flanellbandschlinge an. Schulternahe Brüche erfordern besondere Aufmerksamkeit. Denn einmal sind die am kurzen Hebelarm des oberen Bruchstückes ansetzenden Muskeln kräftig und dann legt sich hier der Muskelmantel auch weniger gleichmäßig dem Knochen an. Oberschenkel hänge ich fast ausnahmslos nach Florschütz auf, wofür ich bei anderer Gelegenheit (4) einige Richtlinien angegeben habe. Eine Lagerung auf Kissen, trapezförmigen Matratzen usw. erschwert Übersicht und kleine Korrektionen; auch ist sie für offene Brüche unvorteilhaft. Fingergliedbrüche werden entweder einzeln nach Zuppinger (6) oder mit allen vier Greiffingern über einem Watteballen (in der Hohlhand) geschient.

Das Vorstehende erscheint vielleicht allzu theoretisch und ausgeklügelt, hat sich ohne Anschauungsmaterial auch nur umständlich ausdrücken lassen. Ich halte aber die Vorzüge der physiologischen Reposition doch für so einleuchtend, daß ihre Anwendung in der klinischen Praxis auch in größerem Maßstab nicht nur möglich, sondern sicherlich auch erstrebenswert ist; zumal heute in der Frakturbehandlung ohnehin ein erfreuliches Streben nach Individualisierung der Behandlungsmethoden unverkennbar ist.

Dabei glaube ich keineswegs, daß ich etwas gänzlich Neues für jedermann gesagt habe. Doch mußte es einmal klar ausgesprochen werden, was an mancher Klinik wohl instinktiv und fallweise geschieht, was aber als bewußte, überlegte Handlungsweise durchaus den Charakter einer planmäßig indizierten und durchgeführten Frakturtherapie verdient.

Den Hauptwert der Methode erblicke ich in dem äußerst schonenden und geradezu automatischen Charakter der Reposition. Dabei sind Apparate,

Digitized by Google

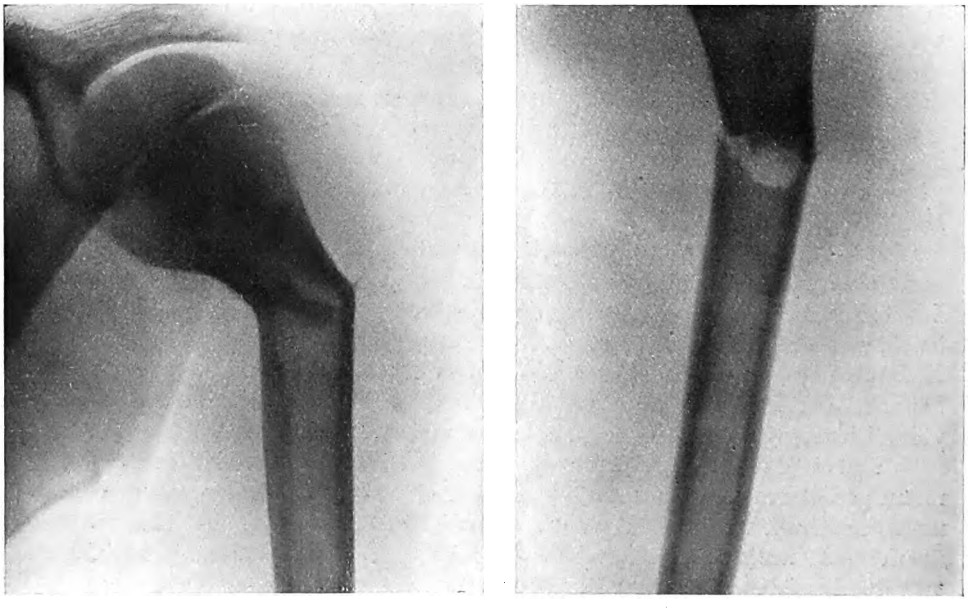
besondere Handgriffe und andere verwickelte Maßnahmen, die leicht zur Vielgeschäftigkeit führen, entbehrlich. Nicht ohne Bedeutung ist schließlich, daß die Einheit der bisher in die drei Akte: Reposition, Retention, funktionelle Nachbehandlung getrennten Frakturbehandlung — wenigstens für die wichtigsten Brüche einknochiger Glieder — hergestellt erscheint, eine Einheit, die sich in der Verschmelzung der beiden letzten Akte bisher als segensreich erwiesen hat.

Literatur.

1. Henschen, Langenbecks Arch. **57**, 616. 1908. — 2. König, Ergebn. d. Chirurg. u. Orthop. **8**, 157. 1914. — 3. Lexer, Langenbecks Arch. **119**, 520. 1922. — 4. Seifert, Arch. f. orthop. Unfallchirurg. **16**, 95. 1918. — 5. Zuppinger, Bruns Beitr. **49**, 26. 1906. — 6. Zuppinger und Christen, Allgemeine Lehre von den Knochenbrüchen. Leipzig 1913.

Anmerkung zu den Röntgenbildern:

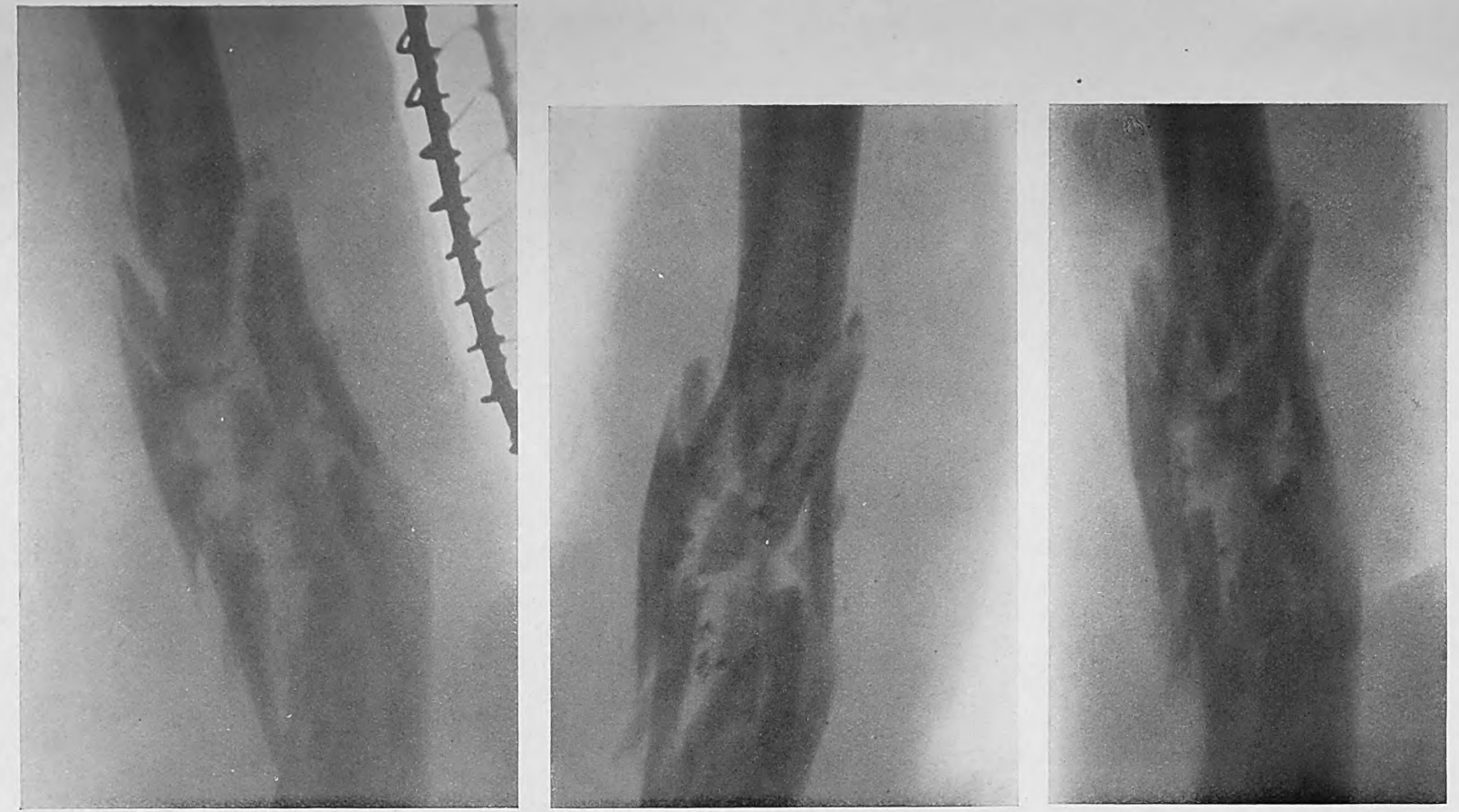
Die Röntgenbilder geben von jeder der in Betracht kommenden Frakturform je ein Beispiel. An Zahl der behandelten Fälle und der anschaulichsten Erfolge überwiegen in meinem Material die suprakondylären Oberarmbrüche bei Kindern sowie die Schußbrüche des Oberarm- bzw. Oberschenkelschaftes; doch verbieten naheliegende Umstände die ausgedehnte Wiedergabe einer größeren Reihe. Von einigen meiner Fälle waren die Kontrollbilder aus äußeren Gründen nicht mehr zu erhalten; so ist es mir auch nicht möglich gewesen, ein Beispiel für die suprakondylären Oberschenkelbrüche zu bringen. Auch eigneten sich die vorhandenen mangelhaften Bilder von nicht eingekeilten subtuberkulären Oberarmfrakturen nicht zur Reproduktion. Ich glaube aber durch die getroffene Auswahl der Sache mehr zu dienen, als wenn ich nur Paradebilder vorgelegt hätte.



a b

Abb. 1. Roth, 9 Jahre alt. ♂ Oberarmbruch. Röntgenbild am 2. bzw. 7. Tag.

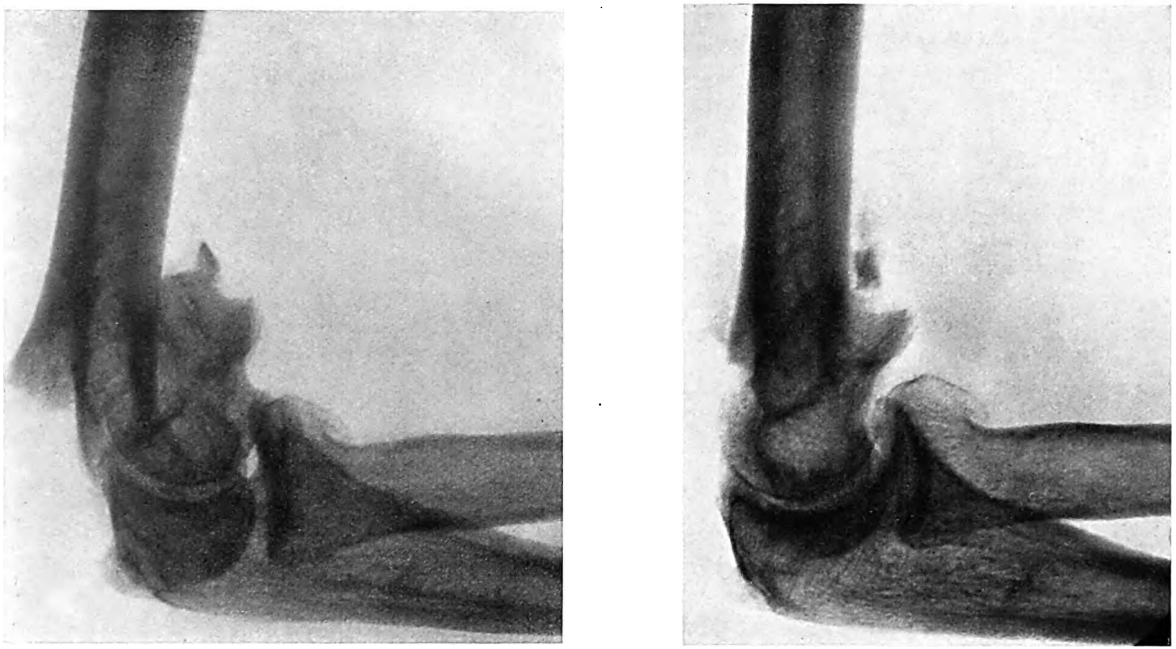
Digitized by Google



a b c

Abb. 2. Kleylein, 31 Jahre alt. ♂ Oberarmschußbruch. Röntgenbilder im Abstand von 6 bzw. weiteren 3 Wochen.

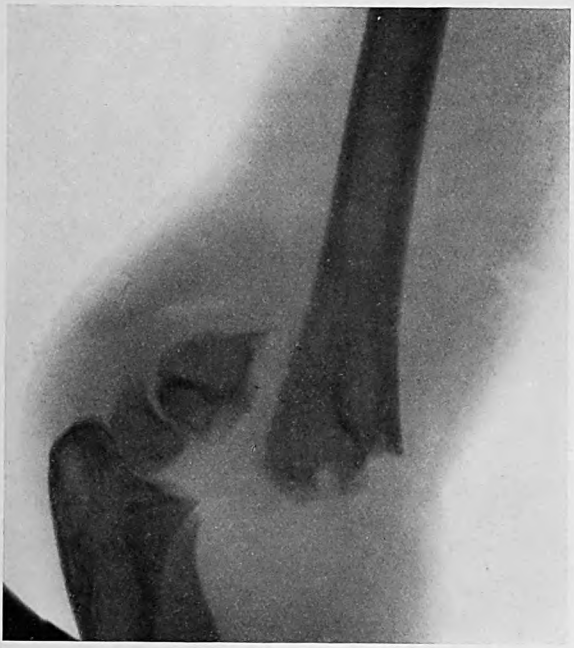
Digitized by Google



a b

Abb. 3. Keck, 46 Jahre alt. ♂ Suprakondylärer Oberarmbruch (Beugungsbruch). Erst 8 Tage nach der Verletzung in Behandlung genommen. Heilung in 6 Wochen mit aktiver Beweglichkeit von 160° zu 60° (Gelenkwinkel). Röntgenbilder im Abstand von $2^1/_2$ Wochen; ein 3. Bild „ohne Dislokation", von dem die Krankengeschichte spricht, fehlt.

Digitized by Google



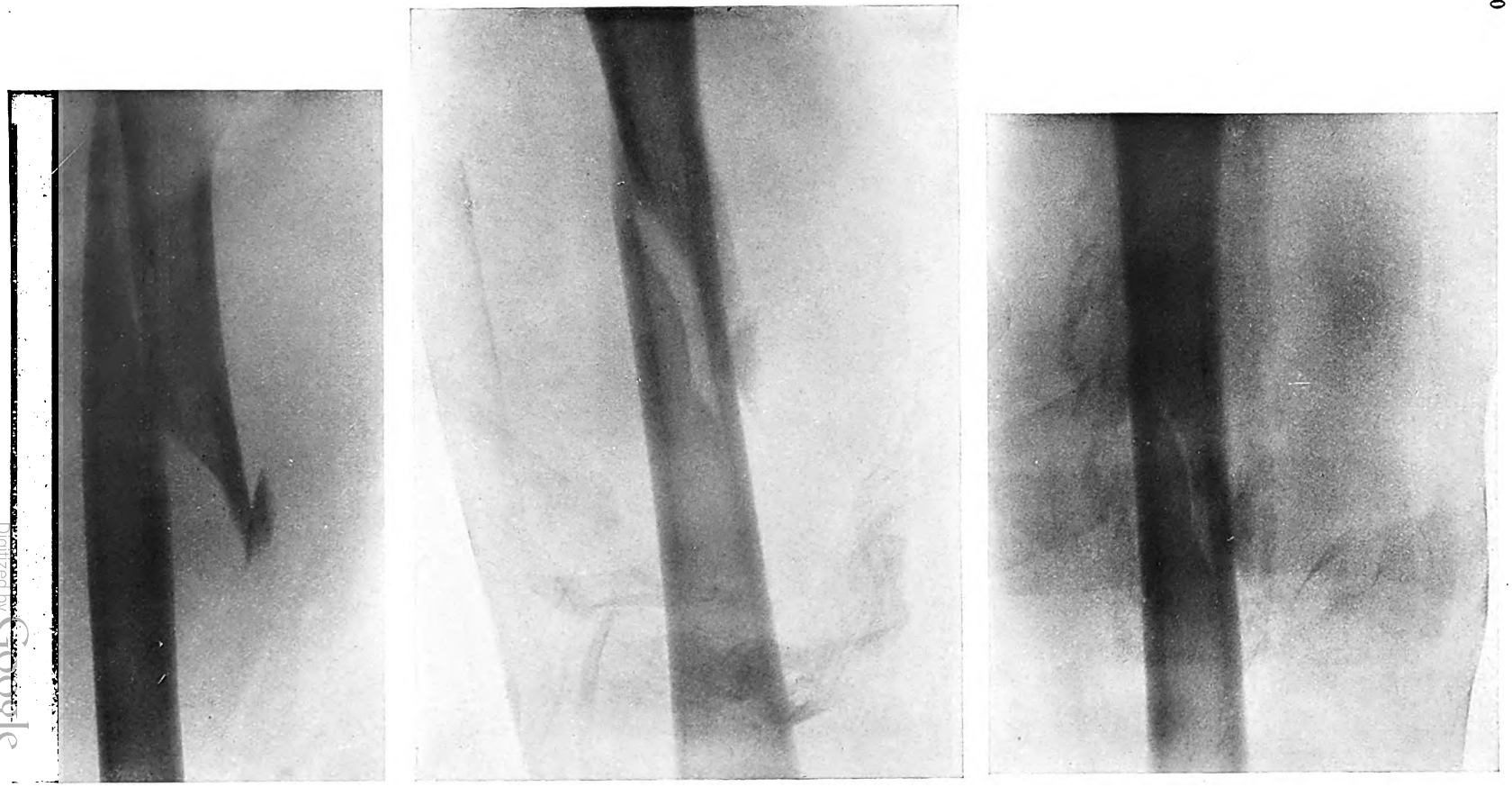
a

b

c

Abb. 4. Sprengler, 8 Jahre alt. ♀ Suprakondylärer Oberarmbruch (Extensionsbruch). Röntgenbild am 1. bzw. 5. bzw. 11. Tag.

Digitized by Google



a b c

Abb. 5. Reinfelder, 8 Jahre alt. ♂ Oberschenkelbruch. Röntgenbild am 2. bzw. 12. bzw. 19. Tag.

Digitized by Google

(Aus der chirurgischen Abteilung der Universitäts-Kinderklinik München.)

Die Beurteilung der tatsächlichen und scheinbaren Verkürzungen und Verlängerungen der unteren Extremität.

(Eine prinzipielle Untersuchung.)

Von

Dr. Richard Drachter,

Privatdozent für Chirurgie, stellvertr. Leiter der Abteilung.

Mit 18 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 12. Mai 1922.)

Die Untersuchungsmethoden, deren wir uns zur Beurteilung der tatsächlichen und scheinbaren Verkürzungen und Verlängerungen der unteren Extremität bedienen, sollen im folgenden einer kritischen Würdigung unterzogen werden. Wir bedienen uns bei den folgenden Besprechungen mit Vorteil eines Modells, das ich besonders für die Zwecke des klinischen Unterrichtes habe anfertigen lassen.

Ein Blick auf eine der nachfolgenden Abbildungen dürfte genügen, um die Konstruktion des Modells verständlich zu machen; ich verzichte daher auf eine ausführliche Beschreibung des Modells und bemerke nur, daß der trapezförmige Rahmen das Becken darstellt, und daß die obere längere Seite der trapezförmigen Figur die Verbindungslinie der beiden Spinae anteriores superiores, die untere kürzere Seite den Abstand der beiden Drehmittelpunkte der Hüftgelenke bedeutet.

Mit dem Begriff „untere Extremität" oder „Bein" bezeichnen wir bekanntermaßen nicht nur den Skelett-Anteil der Extremität, also Femur, Tibia, Fibula und Fuß-Skelett, dieser Begriff umfaßt vielmehr Skelett und Weichteile zugleich. Damit ergibt sich aber — wie bei der oberen Extremität — eine gewisse Schwierigkeit der Abgrenzung der Extremität nach oben (proximal), insoferne wir bestimmte, von dem Skelett der unteren Extremität nicht entspringende, aber an demselben ansetzende Muskeln zu ihr zu rechnen haben. Aus anatomischen und physiologischen Gründen betrachtet man gewöhnlich als obere Grenze der unteren Extremität: das Ligament. Pouparti, die Crista iliaca, und die Konturen des Musc. glut. maximus. Für die folgenden Untersuchungen,

Digitized by Google

bei denen wir es hauptsächlich mit Vergleichen, Messungen und Berechnungen zu tun haben, benützen wir nicht die oberen und unteren Grenzlinien der Extremität, sondern wir greifen einige besonders markante „Punkte" heraus, von und zu denen wir messen. So setzen wir Spina-Malleolen-Entfernung gleich Länge des Beins, Entfernung von Trochanter und Kniegelenksspalte gleich Länge des Femur, Kniegelenksspalte-Malleolen-Distanz gleich Länge der Tibia und Fibula, während endlich die Spina-Trochanter-Entfernung die pelvitrochanteren Muskeln repräsentiert. (Abb. 1 zeigt das Modell.)

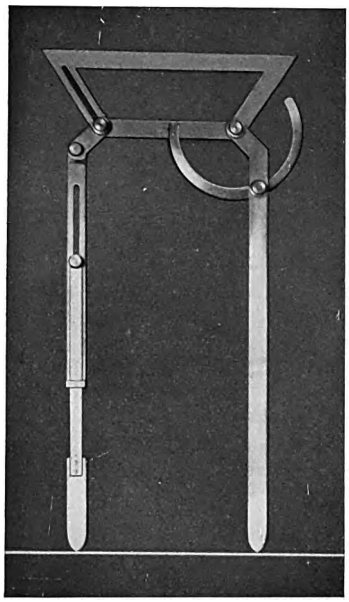


Abb. 1.

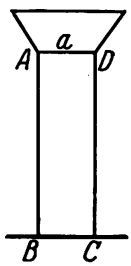


Abb. 1a.

Abb. 1. Modell.

Tatsächliche Verkürzung und Verlängerung.

Eine tatsächliche Verkürzung (Verlängerung) eines Beines ist gegeben, wenn die Spina-Malleolen-Entfernung tatsächlich kürzer (länger) ist, als auf der andern (gesunden) Seite.

Diese tatsächliche Verkürzung (Verlängerung) kann erfolgen:

1. Auf Kosten der Länge des Skeletts.

In diesem Falle kommt die Verkürzung (Verlängerung) zum Ausdruck durch Verminderung (Vermehrung) der Trochanter-Malleolen-Distanz (Abb. 2, 3).

2. Auf Kosten der pelvitrochanteren Muskeln[1]).

Das Skelett ist von normaler Länge. Die Verkürzung (Verlängerung) kommt zum Ausdruck durch Verminderung (Vermehrung) der Spina-Trochanter-Distanz. (Abb. 4, 5, 6, 7, 6a, 7a.)

Besonders hingewiesen sei auf die in den Abb. 6 und 7 (6a und 7a) dargestellte Form tatsächlicher Verkürzung (Verlängerung)

[1]) Wenn auch die pelvitrochanteren Muskeln bei Luxatio coxae nach oben und bei Coxa vara nicht absolut verkürzt, vielleicht sogar verlängert sind, so hat doch die Annäherung des Ansatzes dieser Muskeln an deren Ursprungsstelle stattgefunden: in der senkrechten Richtung. Darauf allein aber kommt es hier an.

Digitized by Google

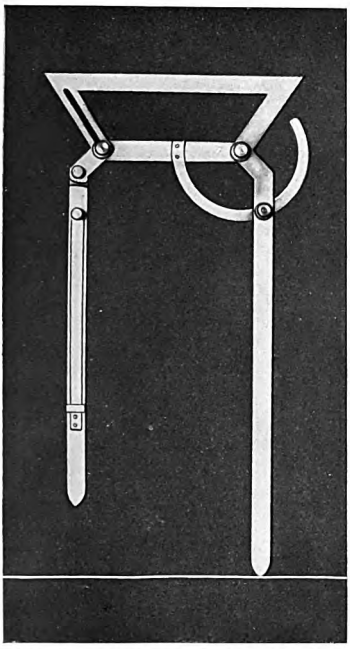


Abb. 2. Verminderung der Trochanter-Malleolen-Distanz.

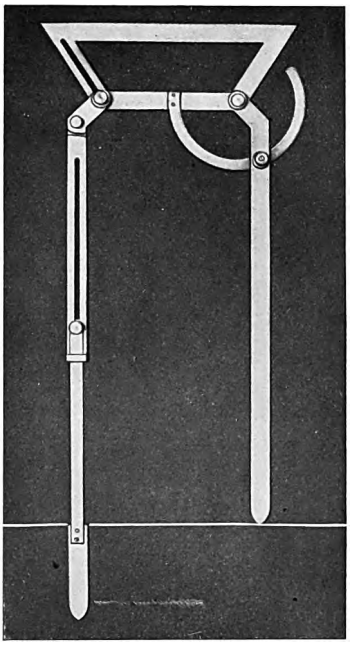


Abb. 3. Vermehrung der Trochanter-Malleolen-Distanz.

Tatsächliche Verkürzung und tatsächliche Verlängerung des rechten Beines auf Kosten der Länge des Skeletts.

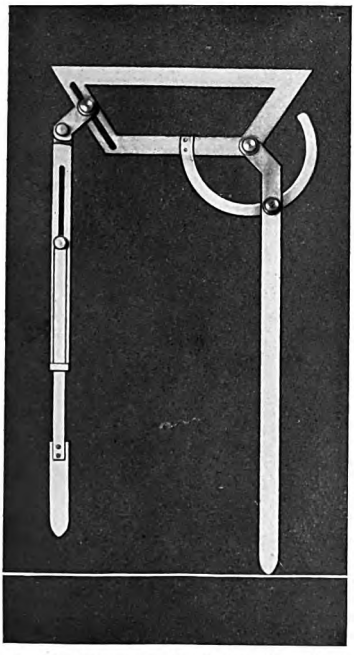


Abb. 4. Verkürzung der Spina-Trochanter-Distanz bei Luxatio coxae.

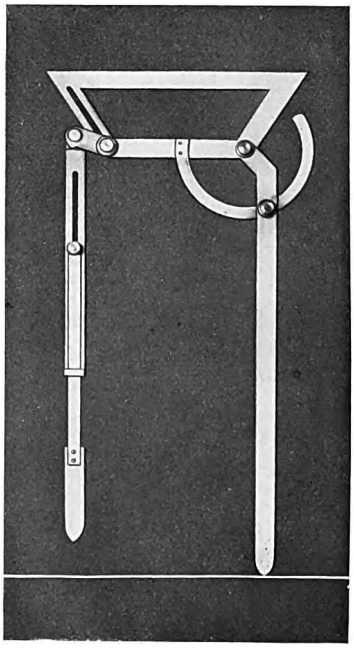


Abb. 5. Verkürzung der Spina-Trochanter-Distanz bei Coxa vara.

Tatsächliche Verkürzung des rechten Beins auf Kosten der pelvitrochanteren Muskeln bei normaler Länge des Skeletts. (Troch.-Mall.-Dist.)

Digitized by Google

eines Beins — d. h. der Spina-Malleolen-Distanz — durch bloße Abduktion resp. Adduktion.

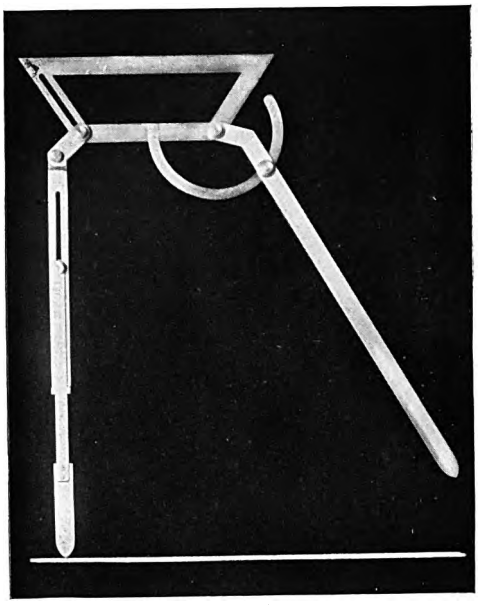


Abb. 6.

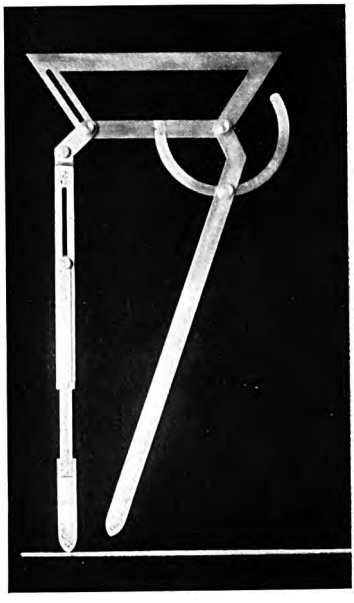


Abb. 7.

Tatsächliche Verkürzung und tatsächliche Verlängerung des linken Beins durch Abduktion und Adduktion.

Verkürzung der Spina-Trochanter-Distanz durch Abduktion des linken Beins im Hüftgelenk.

Verlängerung der Spina-Trochanter-Distanz durch Adduktion des linken Beins im Hüftgelenk.

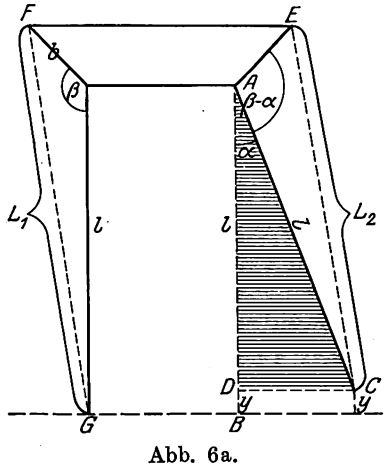


Abb. 6a.

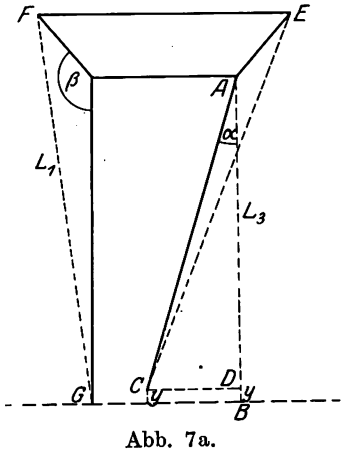


Abb. 7a.

(Während die tatsächliche Verkürzung mit zunehmender Abduktion zunimmt, tritt bei Adduktion tatsächliche Verlängerung nur innerhalb einer

Digitized by Google

bestimmten Grenze der Adduktion auf. Wird diese Grenze überschritten, so tritt an die Stelle der tatsächlichen Verlängerung eine der Zunahme der Adduktion entsprechende tatsächliche Verkürzung. Die Grenze, an der die tatsächliche Adduktionsverlängerung in tatsächliche Verkürzung übergeht, ist — wie ein Blick auf die Abbildungen lehrt — dann erreicht, wenn die Längsachse des adduzierten Beins in die Verlängerung der Spina-Hüftgelenkslinie fällt.)

Bei einer Abduktion um den Winkel α hebt sich das Bein um den Betrag y vom Boden. Die Größe von y berechnet sich[1]) wie folgt:

AB = AC = l bezeichne die Länge des Beins.

Zieht man die Linie CD parallel zur Bodenlinie, so ist in dem schraffierten rechtwinkligen Dreieck ACD : $AD = l \cdot \cos \alpha$.

Hiermit ergibt sich y zu:

$$y = AB - AD = l - l \cdot \cos \alpha = l\,(1 - \cos \alpha)$$

Der Abstand FG (Spina-Malleol.) beträgt nach dem allgemeinen Pythagoreischen Lehrsatz unter Benützung der in die Abbildung eingetragenen Bezeichnungen:

$$L_1 = \sqrt{l^2 + b^2 - 2\,lb \cos \beta}. \quad \text{(Gleichung I.)}$$

Bei Abduktion des Beins um den Winkel α geht die Länge L_1 über in

$$L_2 = \sqrt{l^2 + b^2 - 2\,lb \cos (\beta - \alpha)}. \quad \text{(Gleichung II.)}$$

Bei Adduktion um den Winkel α hebt sich das Bein ebenfalls um den Betrag:

$$y = l \cdot (1 - \cos \alpha).$$

Gleichung II geht über in die Gleichung:

$$L_3 = \sqrt{l^2 + b^2 - 2\,lb \cos \cdot (\beta + \alpha)}. \quad \text{(Gleichung III.)}$$

Scheinbare Verkürzung und Verlängerung.

Die sogenannte scheinbare Verkürzung und Verlängerung beruht auf einem Schiefstand des Beckens. Sie ist nicht etwa (analog der tatsächlichen Verkürzung und Verlängerung) dann gegeben, wenn die Spina-Malleolen-Distanz zwar scheinbar vermindert oder vermehrt, tatsächlich aber gleich der auf der andern (gesunden) Seite ist, sondern die scheinbare Verkürzung und Verlängerung geht stets mit einer tatsächlichen Längenveränderung der Extremität einher, und zwar: die **scheinbare Verkürzung** stets mit einer tatsächlichen Verlängerung, die **scheinbare Verlängerung** stets mit einer tatsächlichen Verkürzung.

Der für die scheinbare Verkürzung und Verlängerung verantwortlich zu machende Beckenschiefstand ist bedingt durch eine Drehung des Beckens um eine sagittale (antero-posteriore) Achse. Die Bewegung des Beckens erfolgt dabei in der frontalen Ebene.

---

[1]) Für die güt'ge Unterstützung bei den folgenden Berechnungen sage ich Herrn W. Kummerer auch an dieser Stelle ergebensten Dank.

Digitized by Google

Diese Art des Beckenschiefstandes ist somit dadurch charakterisiert, daß die eine Spina vom Kopfende der Wirbelsäule (oder jedem andern beliebigen Punkte derselben) weiter entfernt ist, als die andere (Abb. 8).

Ein solcher Beckenschiefstand kann willkürlich oder unwillkürlich hervorgerufen werden. Am häufigsten entsteht der unwillkürliche Beckenschiefstand dadurch, daß ein in Abduktion oder Adduktion fixiertes Bein dem andern (parallel zur Körperlängsachse liegenden Bein) parallel gestellt wird.

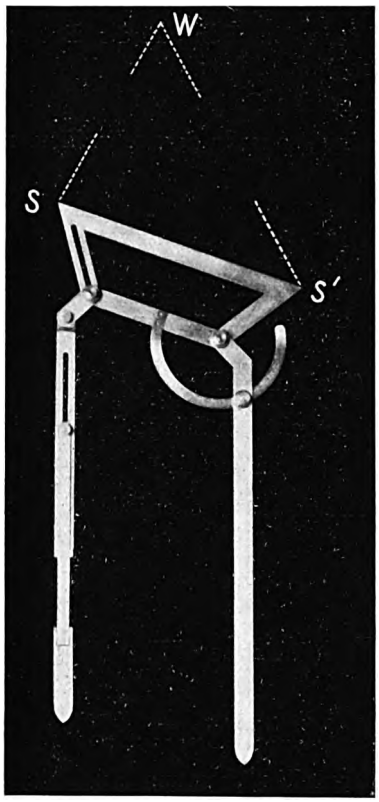


Abb. 8. Beckenschiefstand (asymmetrischer Beckenstand) nach Drehung des Beckens um eine sagittale Achse. Die Bewegung des Beckens erfolgte in der frontalen Ebene. S' weiter von W (beliebiger Punkt der Wirbelsäule) entfernt als S.

Die Achse, um welche die Drehung des Beckens stattfindet, kann gehen:

1. Durch das Hüftgelenk der einen Seite. (Das ist der Fall, wenn die Drehung des Beckens erfolgt bei Fixation des einen Beins, z. B. wenn Hebung oder Senkung des Beckens erfolgt, während ich auf einem Bein stehe; die Achse geht durch das Hüftgelenk des Standbeins.)

2. Durch die Körpermittellinie. (Das ist der Fall, wenn die Drehung des Beckens erfolgt in Rücken- oder Bauchlage, z. B. wenn ich ein in Abduktion oder Adduktion fixiertes Bein in Rückenlage des Patienten dem andern (parallel zur Längsachse des Körpers liegenden Bein) parallel stelle, wenn also nicht das eine Bein als Standbein, sondern das Becken der fixierte Teil ist.)

Die Achse hat man sich etwa durch den untersten Lendenwirbel gehend zu denken.

Die Abb. 9, 10, 11, 12 zeigen Fälle von Beckenschiefstand, je nachdem dieser durch Parallelstellung eines in Ab- oder Adduktion fixierten Beins bedingt wird, und je nachdem die Drehachse seitlich oder median gelegen ist.

Der Grad der scheinbaren Verkürzung (Verlängerung) gemessen an dem Höhenunterschiede der Fußsohlen ist derselbe, ob die Drehung um eine mittlere oder seitliche sagittale Achse erfolgt, ist aber nicht gleich der Differenz der Spina-Malleolen-Distanzen, weil eben die auf der scheinbar verlängerten Seite bestehende Abduktion tatsächliche Verkürzung, die auf der andern Seite bestehende Adduktion tatsächliche Verlängerung des Beins bedingt.

Verschieden sind aber Drehungsradius, Ausschlag der Pfanne und der Spinae (Abb. 9a, 10a, 11a, 12a).

Digitized by Google

Bei Drehung des Beckens um die seitliche sagittale Achse berührt das Standbein vor und nach der Drehung den Boden, bei Drehung um die mittlere Achse dagegen entfernt sich die Sohle des einen Beins um ebensoviel vom Boden nach oben, als die des andern nach unten.

Es ist deshalb nicht angängig zu sagen:

Die Spina der einen Seite sei (bei scheinbarer Verkürzung oder Verlängerung) um ebensoviel tiefer, als die der andern höher stehen. Das ist nur bedingt

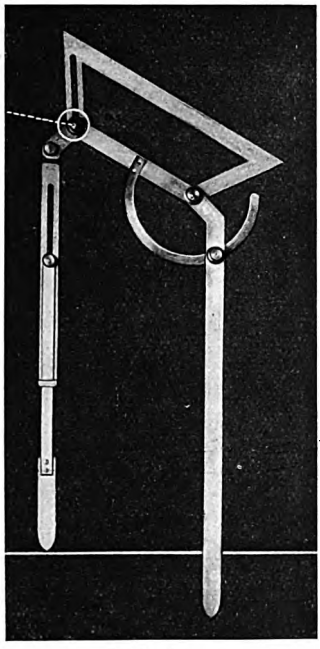


Abb. 9.

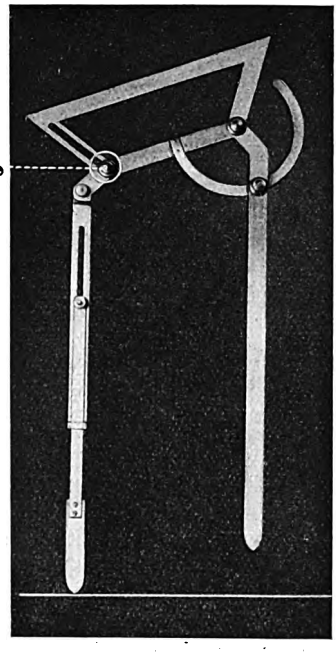


Abb. 10.

Drehung des Beckens um eine seitliche sagittale (durch das Hüftgelenk der rechten Seite) gehende Achse.

Beckensenkung durch Parallel-Stellung des linken in Abduktion von 30° fixierten Beins.
Scheinbare, auf Beckensenkung beruhende Verlängerung verbindet sich mit tatsächlicher auf Abduktion beruhender Verkürzung (links). (Rechts tatsächl. Verlängerung.)

Beckenhebung durch Parallel-Stellung des linken, in Adduktion von 20° fixierten Beins.
Scheinbare, auf Beckenhebung beruhende Verkürzung verbindet sich mit tatsächlicher, auf Adduktion beruhender Verlängerung (links). (Rechts tatsächl. Verkürzung.)

richtig, nämlich dann, wenn die Drehung des Beckens um die mittlere sagittale Achse erfolgte.

Ferner ist der Satz: Das Bein scheine um ebensoviel verkürzt (verlängert), als die Spina gehoben (gesenkt) sei, **aus mehreren Gründen irrig,** denn:

a) Maßgebend für den Grad der scheinbaren Verkürzung (Verlängerung) ist nicht der Ausschlag der Spina — der größer ist als der

Digitized by Google

Pfannenausschlag — sondern der Ausschlag der Pfanne. (Drehpunkt: Hüftgelenk).

b) Wenn wir von Verkürzung (Verlängerung) sprechen, vergleichen wir beide Seiten miteinander, wir wollen aber damit nicht sagen, um wieviel das eine Bein den Boden mehr überrage, als das andere. Hat somit die Drehung des Beckens um die mittlere Achse stattgefunden, hat sich also die eine Beckenhälfte um ebensoviel gehoben, als die andere sich senkte, so tritt das eine Bein um ebensoviel höher, als das andere

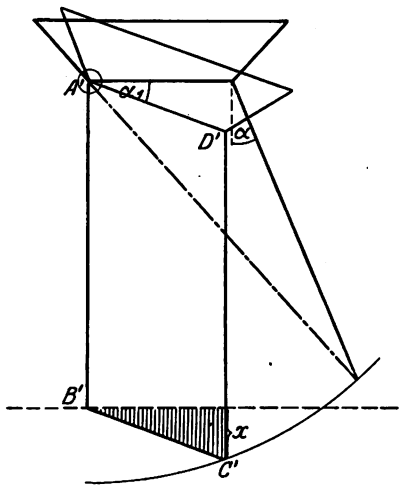


Abb. 9a.

Rechnerisch dargestellt ergibt sich: Um Parallelstellung der Beine zu erzielen muß das Becken um den Winkel α geneigt werden, um welchen das kranke Bein abduziert ist. Das in Abb. 1a vorhandene Rechteck ABCD geht über in das Parallelogramm A'B'C'D' mit den Winkeln $(90 - \alpha)$ bzw. $(90 + \alpha)$.

Die scheinbare Verlängerung des kranken Beins, die in der Abb. mit x bezeichnet ist, berechnet sich zu:

$$x = a \cdot \sin \alpha$$

(wobei $\alpha = AD = A'D'$ den Abstand der beiden Drehmittelpunkte des Hüftgelenks darstellt).

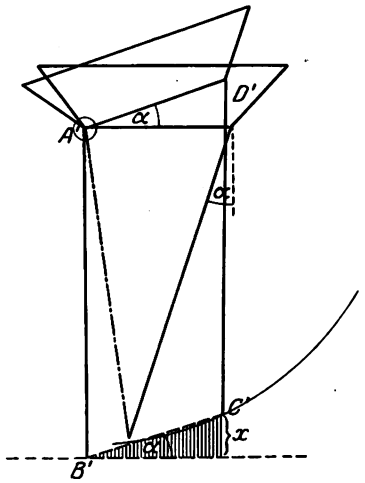


Abb. 10a.

In genau gleicher Weise ergibt sich bei Adduktionsfixation um den Winkel α die scheinbare Verkürzung des kranken Beins zu

$$x = a \cdot \sin \alpha.$$

tiefer tritt. Der Längenunterschied der beiden Beine beträgt somit das Doppelte der einfachen Hebung, resp. Senkung der einen Pfanne.

(Selbstredend aber ergibt die Hebung der einen Beckenhälfte plus der Senkung der andern eine Distanz, die gleich dem Längenunterschied der Beine ist. Denn auch an diesen hat ja scheinbare Verlängerung des einen und zugleich scheinbare Verkürzung des andern stattgefunden.)

Daß ein „Bein" trotz scheinbarer Verkürzung tatsächlich länger, und trotz scheinbarer Verlängerung tatsächlich kürzer wird, wurde mehrfach erwähnt.

Digitized by Google

Die Verkürzungen und Verlängerungen beider unteren Extremitäten übergehe ich hier und verweise auf eine bei Springer erschienene Abhandlung[1]), in der ich diese behandelt habe.

Als praktische Folgerung aus dem bisher Gesagten ergibt sich:

Die Spina-Malleolen-Distanz hat Vergleichswert nur bei symmetrischem Beckenstand.

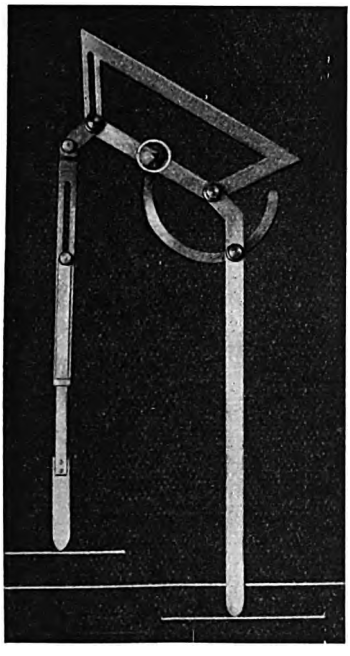


Abb. 11.

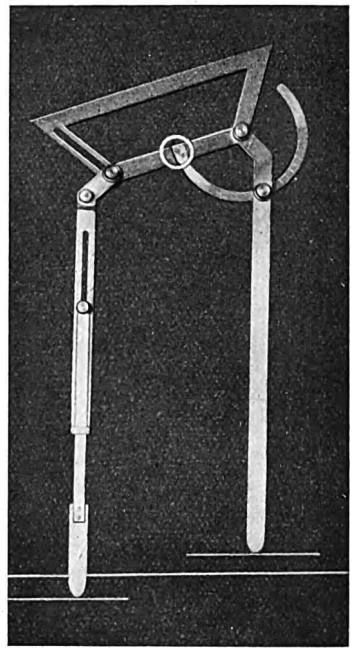


Abb. 12.

Drehung des Beckens um eine mittlere sagittale (etwa durch den V. Lendenwirbel) gehende Achse.

Beckensenkung durch Parallel-Stellung des linken, in Abduktion von 30° fixierten Beins.
Scheinbare, durch Senkung der linken und Hebung der rechten Beckenseite bedingte Verlängerung des linken Beins geht mit tatsächl. Verkürzung dieses einher. Auf der rechten Seite besteht tatsächliche Verlängerung (der Spina-Mall.-Dist.).

Beckenhebung durch Parallel-Stellung des linken, in Adduktion von 20° fixierten Beins.
Scheinbare, durch Hebung der linken und Senkung der rechten Beckenseite bedingte Verkürzung des linken Beins geht mit tatsächl. Verlängerung dieses einher. Auf der rechten Seite besteht tatsächliche Verkürzung (der Spina-Mall.-Dist.).

Bei asymmetrischem Beckenstand führt die Spina-Malleolen-Distanz irre, denn:

a) auf der kranken Seite besteht bei Abduktion tatsächliche Verkürzung, bei Adduktion tatsächliche Verlängerung der Spina-Malleolen-Distanz, und deshalb wird

[1]) Drachter, Scheinbare und reelle Verkürzungen und Verlängerungen der unteren Extremität. Springer 1919.

Digitized by Google

b) eine tatsächlich verkürzte (verlängerte) Distanz nicht mit einer Normaldistanz (der der gesunden Seite), sondern mit einer tatsächlich verlängerten (verkürzten) Distanz verglichen.

Aber auch bei symmetrischem Beckenstand und beiderseits gleicher Trochanter-Malleolen-Distanz darf bei bestehender Ab- oder Adduktion eines Beins (Vergleich beider Spina-Malleolen-Distanzen nach entspricht Ab- oder Adduktion auch des gesunden Beins) eine Verkürzung oder Verlängerung der Spina-Malleolen-Distanz noch nicht ohne weiteres auf die Ab- oder Adduktion bezogen werden, da ja gleichzeitig Luxation, Coxa vara usw. bestehen könnte.

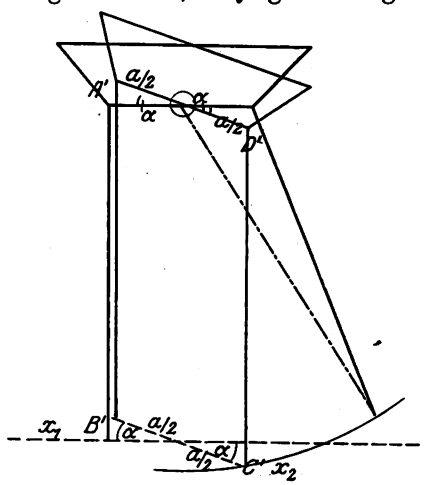


Abb. 11a.

Erfolgt die Drehung um einen Punkt in der Körpermittellinie, so hebt sich das eine Bein um den Betrag

$$x_1 = \frac{a}{2} \cdot \sin \alpha,$$

das andere senkt sich um den Betrag

$$x_2 = \frac{a}{2} \cdot \sin \alpha,$$

so daß der gesamte Höhenunterschied sich ergibt zu:

$$x_1 + x_2 = a \cdot \sin \alpha.$$

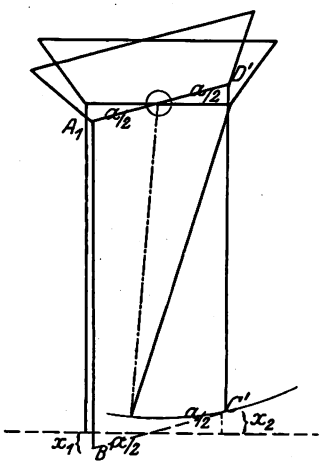


Abb. 12a.

Bei Adduktionsfixation um den Winkel α beträgt, wenn die Drehung um einen Punkt auf der Körpermittellinie erfolgt, die Senkung und die Hebung der Beine je

$$\frac{a}{2} \cdot \sin \alpha$$

und der Gesamthöhenunterschied wird auch hier

$$a \cdot \sin \alpha.$$

An Stelle der Messung der Spina-Malleolen-Distanz tritt bei Beckenschiefstand die Messung des Höhenunterschiedes der Fußsohlen.

Auch die Spina-Trochanter-Distanz hat — bezüglich der Ermittlung von Längenunterschieden der Beine — einen Vergleichswert nur bei symmetrischem Beckenstand und parallel liegenden Beinen, also bei tatsächlicher Verlängerung (Verkürzung), soweit eine solche erfolgt ist auf Kosten der Länge des Skeletts oder der pelvitrochanteren Muskeln.

Bei Beckenschiefstand ist sie zu ersetzen durch Messung des Höhenunterschiedes der Fußsohlen.

Digitized by Google

(Aus dem Städt. Krankenhaus Neumünster i. H.)

Bildung eines neuen Hüftgelenks mit Hilfe der plastischen Kräfte des Knochens.

Von

Dr. **Paul Graf,**
leitendem Arzt.

Mit 3 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 24. April 1921.)

Es ist eine immerhin bemerkenswerte Tatsache, daß bei der angeborenen Hüftverrenkung sich seltener eine neue Pfanne durch Apposition von Knochen und Knorpel oberhalb der alten verlassenen bildet, wenn man sie sich selbst überläßt, während traumatische Verrenkungen in der Regel unter gleichen Umständen ein mehr oder minder vollkommenes neues Gelenk bilden. Das haben die meisten von uns gelegentlich bei veralteten Schulter- und Ellenbogenverrenkungen gesehen. Von den veralteten traumatischen Hüftverrenkungen aber, die man heutzutage kaum mehr zu sehen bekommt, sagt Albert Hoffa (Frakturen und Luxationen, 4. Aufl., S. 382) wörtlich: „Es bildet sich dann der Kopf an der falschen Stelle, meist ein neues Gelenk, und zwar öfters eine Neathrose der vollkommensten Art" und beruft sich dabei u. a. auf von Volkmann und Nikoladoni. Diese Feststellung Hoffas ist um so bemerkenswerter, als er weiter unten ausdrücklich auf die überaus klägliche Funktion solcher veralteter Hüftverrenkungen hinweist. August Bier hat neuerdings darauf hingewiesen, wie stark die Regenerationskraft im menschlichen Körper arbeitet und wie wenig sie bisher planmäßig für unsere Heilbestrebungen ausgenützt ist, wie sehr die mechanische Betrachtung der Dinge den Blick von diesen großen plastischen Kräften der Natur abgelenkt hat. Der formative Reiz zwingt die Zellen des Körpers zur Neubildung ganzer Phalangen nach Panaritien, zur Wiederherstellung des sequestrierten Schulterblatts oder des oberen Femurendes nach ausgedehnten Resektionen (Schmieden). Es kann die auffällige Tatsache, daß wir bei der Hüftverrenkung der Kinder so gar keine formativen Heilbestrebungen im Sinne einer neuen Gelenkbildung bemerken, nur darauf beruhen, daß die zwischen Beckenwand und Schenkelkopf liegende ausgeweitete Kapsel den Reiz des einen Gelenkteils — des Kopfes — auf den anderen Teil — die Beckenwand — aufhebt oder so mindert, daß

Digitized by Google

keinerlei Schwelle herauswächst, die dem Gleiten des Kopfes nach oben Halt gebietet.

Ganz etwas anderes ereignet sich, wenn man bei jungen Tieren unblutig oder blutig die Hüfte nach hinten verrenkt. Ich habe im Sommer und Herbst 1907 wiederholt bei Kaninchen von 1—3 Monaten die eine Hüfte verrenkt, erst unblutig, später blutig. Man bekommt bei unblutiger gewaltsamer Verrenkung leicht Becken- und Schenkelhalsbrüche, die das Ergebnis verdunkeln. Besser ist es, von einem vorderen Schnitt aus die Kapsel zu eröffnen, das Lig. teres zu durchschneiden und den Schenkel so nach hinten zu verrenken, daß er aus seiner Kapsel heraus nach hinten tritt. Die Tiere wurden nach 5—6 Monaten getötet und hatten zum Teil wundervolle neue Pfannen gebildet. Die alte war mit Fett ausgefüllt, verkleinert, die neue entsprach in ihren Ausmaßen nahezu der gesunden Pfanne. Das Lig. teres war wieder angewachsen, die Fossa lunata hatte sich gebildet. In einem Falle kam es zur Epiphysenlösung, der Kopf blieb in der alten Pfanne stecken, eine neue Pfanne war nur andeutungsweise vorhanden. Bei einem zweiten Becken, das von einem jungen Hunde stammt, ist der rechte Kopf reseziert, hier findet sich keine Spur von neuer Pfannenbildung, sondern eine Ankylose zwischen Schenkelhals und hinterem Pfannenrand.

Ohne nun gerade diese letzten zwei Versuche allzu stark zu betonen, kann man doch sagen, daß man beim jungen Kaninchen dann ein neues Gelenk erwarten kann, wenn man den unversehrten Kopf hinter die Gelenkpfanne setzt. Und das stimmt mit den Erfahrungen an traumatischen Hüftverrenkungen überein. Die Bildung neuer Pfannen im extrauterinen Leben wirft auch ein Streiflicht auf die Bildung des fötalen Hüftgelenks. Auch hier müssen die Reize der zwei sich bildenden Gelenkkörper aufeinander von einer gewissen Stärke und Art sein, damit ein haltbares Gelenk entsteht, das nicht nach der Geburt der Verrenkung anheimfällt, sobald es beansprucht wird. Ich bin nach meinen früheren eingehenden anatomischen Untersuchungen durchaus ein Anhänger derjenigen Meinung, welche wie Le Damany die Entstehung der Hüftverrenkung ins extrauterine Leben verlegt und einen gewissen Schwächezustand von Kapsel und Pfannenrand besonders beim weiblichen Gelenk dafür verantwortlich macht.

Trotz der Kenntnis dieser Tatsachen mußte ich bei meinen nicht sehr zahlreichen Verrenkungen lange warten, bis ich den beim jungen Tier erfolgreichen Versuch am Menschen wiederholen konnte. Erst nach 12 Jahren, im Jahre 1919 hatte ich dazu Gelegenheit und glaubte die Verantwortung für den Versuch übernehmen zu können, eine neue Gelenkpfanne durch formative Reize hervorzurufen.

Luise F. (19/1295 aufgenommen 25. 10.—3. 11. 1919), 11 Jahre alt. Vor 8 Jahren unblutige Einrichtung des linken Hüftgelenks mit gutem Erfolg. Die andere Hüfte ist gesund. Das Kind kommt jetzt wieder mit einer Reluxation nach oben und hinten (s. Röntgenbild 1). Am 25. 10. 1919 Narkose. Schnitt fingerbreit einwärts der rechten Spina a. s. 12—15 cm nach abwärts. Der Schneidermuskel wird medial, die übrigen werden lateral verzogen. Eröffnung des Gelenks von vorne. Unter Einkerbung der Kapselränder läßt sich der Kopf nach vorne luxieren, die Kapsel vollständig über den Kopf zurückstreifen. Der Kopf hält sich unter 30° Abduktion, 45° Außenrotation, stärkster Streckstellung vor dem bisherigen Standort, gleitet aber bei Änderung der Stellung leicht zurück. Er

Digitized by Google

wird auf die Knochenhaut der Beckenwand unter stumpfem Beiseitedrängen der Muskeln aufgesetzt. Das Lig. teres wird durchschnitten, die Muskulatur über dem Kopf genäht. Gipsverband in Streckstellung, 45° Außenrotation, 30° Abduktion. Glatte Heilung. 15. 11. Gips ab, Bewegungen.

Das nach 10 Wochen aufgenommene Röntgenbild 2 (7. 1. 1920) zeigt bereits ein sehr gut ausgebildetes oberes Pfannendach, das sich muschelförmig über den Kopf legt und seine Entstehung sicher nicht funktionellen Reizen verdankt, denn wir waren anfangs begreiflicherweise sehr vorsichtig mit dem Gehen.

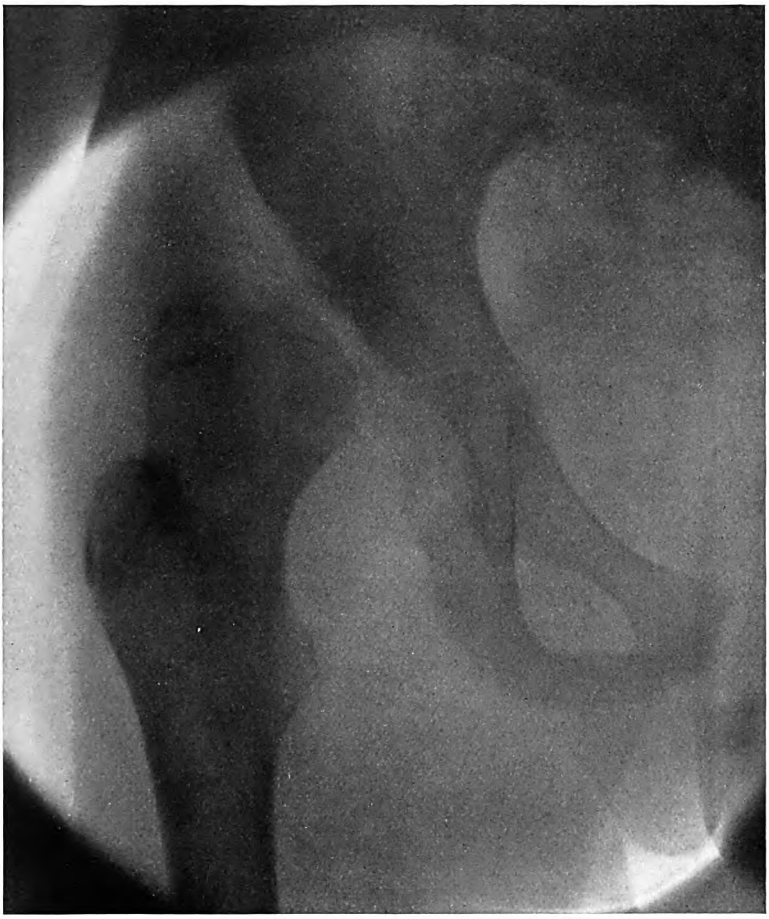


Abb. 1.

Unter Übergehung der Zwischenbilder Röntgenbild 3 (22. 12. 1921), dorsoventral. Jetzt nach 2 Jahren scheint mir der Abgang des Pfannendaches mehr senkrecht von der Beckenwand zu erfolgen und weiter seitlich über dem Kopf zu greifen. Eine Wanderung der neuen Pfanne läßt sich nicht feststellen. Das Mädchen hat nie Schmerzen, keine besondere Müdigkeit, turnt sehr gerne.

Die Verkürzung beträgt etwa 4 cm. 4 Finger breit unterhalb des Beckenkamms fühlt man oberhalb des alten natürlichen Hüftgelenks deutlich einen Knochenvorsprung und darunter den Kopf des Schenkels. Es ist eine Anteversion des Schenkelhalses von fast 90° im Laufe der Zeit eingetreten, so daß der linke Fuß parallel mit dem gesunden

Digitized by Google

aufgesetzt wird, der Schenkelkopf also mit seiner Hinterfläche der seitlichen Beckenwand anliegt. Die selbsttätige Beugung im Stehen und Liegen geht nicht ganz bis zum rechten Winkel (110°), die Streckung ist vollständig ohne Lordose, das Abspreizen bis 30°, das Drehen unbeschränkt wie rechts. Beide Kniescheiben zeigen im Liegen gleichmäßig nach vorne. Eine fremdtätige Verschiebung des Schenkels in der Längsrichtung nach oben ist nicht möglich, nach unten um etwa $^1/_2$ cm. Minderumfang des Oberschenkels $2^1/_1$ cm, Wade gleich, linker Fuß etwas schmäler als der rechte. Beim Stand auf dem linken Bein sinkt

Abb. 2.

das Becken nach rechts hinunter, Trochanter und Schenkelkopf treten unter der Adduktionsstellung stärker hervor. Der Gang ist flott, die Füße werden beiderseits zwanglos in natürlicher leichter Außendrehung angesetzt. Sie trägt links erhöhte Sohle.

Zusammenfassung. Das neue Gelenk ist schmerzlos, gut beweglich und genügt allen billigen funktionellen Ansprüchen. Das Trendelenburgsche Zeichen tritt beim Spiel des flotten Ganges nicht weiter in Erscheinung.

Ich glaubte daraufhin bei einer 19jährigen Putzmacherin mit doppelter angeborener Hüftverrenkung, sehr heftigen Beschwerden bei starker Lordose zu einem ähnlichen Vorgehen berechtigt zu sein — mit einem sehr geringen Erfolg.

Digitized by Google

Emma Gr., 19 Jahre, 6. 4.—1. 6. 1920/631. 12. 4. Seitenlage. Schnitt über dem gut fühlbaren Kopf und Schenkelhals, beginnend 3 Finger breit hinter der Spina a. s. schräg nach abwärts zum Trochanter. Dicht unter dem Beckenkamm 6 cm langer Querschnitt senkrecht zum 1. Schnitt zur Ablösung der Muskeln; sonst werden dieselben im Faserverlauf durchtrennt. Gelenkkapsel sehr dick, wird eröffnet, Kopf spitz, ungleichmäßig überknorpelt. Ausschneiden der ganzen Kapsel, besonders sorgfältig auf der Beckenseite, so daß der Kopf auf der nackten Gleitfurche des Knochens steht, die mit etwas glattem Bindegewebe überkleidet ist. Lig. teres nicht vorhanden. Naht, Gips, glatte Heilung.

Abb. 3.

23. 4. Gips ab, Bewegungen. 3. 5. zweite Seite. Hier wird auch das Bindegewebe aus der Gleitfurche nach Möglichkeit herausgeschnitten. Glatte Heilung. 10. 5. Gips ab.

Am 10. 1. 1922: Erhebliche Schmerzen beim Gehen, besonders rechts. Adduktionsstellung beider Beine, Lordose, rechtes Bein in der Längsachse verschieblich, bis 90° im Hüftgelenk zu beugen, linkes Bein unverschieblich, nur um 30—40° zu beugen. Im Röntgenbild: Links Pfannenbildung, rechts keine Spur davon.

Ich habe beim ersten Fall bewußt den Kopf nach vorne und oben gebracht, um die Lordose zu bekämpfen, beim zweiten Fall waren die Muskeln zu straff, um dies zu erlauben. Daraus entstand auch der Mißerfolg in der

Digitized by Google

Gelenkbildung. Die Knochenhaut der Gleitfurche, die dauernd unter dem Druck des Kopfes gestanden hat, antwortet auf der einen Seite gar nicht, auf der anderen unvollkommen mit einer Pfannenbildung. Zwar ist es auf dieser linken Seite unmöglich, das Bein in der Längsrichtung zu verschieben, und sind die Schmerzen auch gering gegenüber der verschieblichen rechten Seite. Aber das Gelenk ist doch erheblich versteift und vor allem fehlt die Möglichkeit der Abspreizung.

Das beste Verfahren ist und bleibt die rechtzeitige Einrenkung. Bei nicht zu alten Fällen, in denen eine gewisse Abspreizmöglichkeit vorhanden ist, würde ich das von mir oben geschilderte Verfahren der blutigen Überführung des Kopfes nach vorne wiederholen, sofern eine blutige Einrenkung nicht mehr zu erzielen ist.

Literatur.

1. Bier, Beobachtungen über Regeneration. Dtsch. med. Wochenschr. 1917—1919. — 2. v. Baeyer, Münch. med. Wochenschr. 1918. Nr. 44. — 3. Fraenkel, 15. Kongr. d. Dtsch. Ges. f. orthop. Chirurg. 1920. — 4. Gocht, Zentralbl. f. Chirurg. 1911. 1257. — 5. Graf, Paul, Beitr. z. klin. Chirurg. 64. — 6. Hoffa, Albert, Frakturen und Luxationen. 4. Aufl. — 7. Lexer, Münch. med. Wochenschr. 1919. — 8. Le Dameny, Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 21 u. a. O. — 9. Lorenz, Die sogenannte angeborene Hüftverrenkung. 1921. Deutsche Orthopädie. — 10. Ludloff, Südostdtsch. Chirurgentag. — 11. Schmieden, Verhandl. d. Dtsch. Ges. f. Chirurg. 1912.

Digitized by Google

(Aus dem Versorgungskrankenhaus I, Hannover.
[Äußere Station: Reg.-Med.-Rat Dr. K. E. Veit.])

Über vollständige Zerreißung des Nervus ischiadicus bei subkutaner Oberschenkelfraktur.

Von

Hermann Lohmeyer,
Praktischer Arzt.

(Eingegangen am 14. Juni 1922.)

Während des letzten Krieges und in der folgenden Zeit ist ganz naturgemäß das Hauptinteresse der Chirurgen und Orthopäden den Verletzungen zugewandt gewesen, die durch den Krieg entstanden waren. Die Vielgestaltigkeit und Häufigkeit der Kriegsverletzungen haben immer wieder neue Anregungen gegeben, Behandlungsmethoden auszudenken, um die Folgen dieser Verletzungen zu beseitigen oder doch wenigstens zu verbessern. Dementsprechend war auch die Fachliteratur der letzten Jahre überwiegend auf diese Kriegsverletzungen eingestellt, wobei auch die Kapitel über Nervenverletzungen und Knochenbrüche, sowie über das Zusammentreffen beider einen nicht unerheblichen Platz beanspruchen.

Im folgenden will ich nun über einen Fall von völliger Zerreißung des Nerv. ischiadicus berichten, die durch eine subkutane Fraktur des Femurs verursacht ist. Der betreffende Patient hat sich diese Verletzung auch während des Krieges zugezogen, aber ohne eine Einwirkung von Kriegsgerät durch Sturz mit dem Motorrade, im Grunde also eine richtige Friedensverletzung. Wenn auch unter der großen Zahl von Knochenschüssen in einer nicht unerheblichen Anzahl Fälle gleichzeitig auch eine Verletzung der Nerven vorhanden war, so ist doch die Verbindung einer subkutanen Fraktur mit Nervenzerreißung ein glücklicherweise nur seltenes Vorkommnis und dabei wiederum ist die völlige Zerreißung des ganzen Ischiadikusstammes, soweit ich in der gesamten Literatur auch mich umgesehen habe, bisher nicht beschrieben worden, so daß eine Veröffentlichung des vorliegenden Falles wohl größeres Interesse beanspruchen darf.

Ehe ich nun weiter auf den dieser Arbeit zugrunde liegenden Fall eingehe, möchte ich kurz noch einiges über die Häufigkeit von Nervenverletzungen bei subkutanen Frakturen sagen. Obwohl dieses Zusammentreffen natürlich ein recht unangenehmes Ereignis ist, so ist es doch glücklicherweise so selten, daß in den neueren Lehrbüchern meist nur ganz kurz auf diese Möglichkeit hingewiesen ist.

Digitized by Google

In dem Buche von Quervain „Kurzgefaßte Lehre von den Knochenbrüchen" ist über Nervenverletzungen nichts angegeben. Hoffa schreibt in seinem Buche: „Lehrbuch von den Frakturen und Luxationen, 1904" bei Besprechung der suprakondylären Femurfraktur: „Das untere Fragment wendet sich öfter nach hinten und oben, als nach vorn. Im letzteren Falle kann das Diaphysenfragment in die Kniekehle gelangen und dort die großen Gefäße und Nerven verletzen." Daß es aber auch bei der häufigeren Verschiebung des unteren Fragmentes nach hinten und oben zur Nervenverletzung kommen kann, zeigt unser später zu besprechender Fall." König, „Lehrbuch der speziellen Chirurgie, 1900", schreibt bei der Besprechung der Oberschenkelfrakturen im unteren Drittel: „Nur selten wird die Prognose der subkutanen Frakturen durch schwere Weichteilverletzungen verschleiert" und etwas später: „Auch Nervenverletzungen wurden gesehen. Lauenstein fand bei einer Kniefraktur das untere Fragment in der Kniekehle fehlend. Es hatte den Peroneus angespießt." Matti weist in seinem kürzlich erschienenen Lehrbuch „Knochenbrüche, Bd. I", auf die Möglichkeit von Nervenverletzungen hin. Der Häufigkeit nach steht nach ihm der Nerv. radialis an erster Stelle, es folgen dann der Nerv. peroneus, Plexus brachialis, Nerv. ulnaris und Nerv. medianus. Den Nerv. ischiadicus hat er überhaupt nicht erwähnt. Helferich sagt in seinem „Atlas und Grundriß der traumatischen Frakturen und Luxationen" bei Besprechung der bei Knochenbrüchen eintretenden üblen Vorkommnisse: „Nervenverletzungen können bei Frakturen in verschiedener Weise zustande kommen, primär und sekundär." Er geht dann etwas näher auf diese verschiedenen Entstehungsarten ein und gibt eine Einteilung, die etwa der weiter unten angeführten Einteilung von Bruns entspricht.

Ein genaueres Eingehen auf die Gefahren einer Nervenverletzung bei Knochenbrüchen finden wir im „Lehrbuch der Chirurgie" von Wullstein und Wilms. Wir lesen darüber: „Bei jedem Bruch muß das Verhalten der Blutgefäße und Nerven im Bereich der Fraktur beachtet werden, da sowohl durch Verletzung mit den scharfen Kanten der Knochen als auch durch Druck von seiten der einwirkenden Gewalt Lähmungen und Zerreißungen der Gefäße eintreten können. Daß bei gewissen Brüchen solche Störungen häufiger sind, wird bei den einzelnen Bruchformen erörtert werden." Im speziellen Teil weist der Verfasser dann in den einzelnen Abschnitten auf die Möglichkeit einer Nervenverletzung hin, von denen uns in dieser Arbeit nur die Verletzungen des Nerv. ischiadicus besonders angehen. Bei der Besprechung der Luxatio suprapubica schreibt Wilms: „Durch die Rotation des Beines nach außen stellt sich der Trochanter major vor die Gelenkpfanne. Die Arteria femoralis ist an der Innenseite der harten Prominenz als pulsierender Strang zu fühlen. Der Nerv. cruralis wird ebenfalls durch den Kopf gedrückt. Ausstrahlende Schmerzen mit einem Gefühl von Taubsein können als Folge dieser Läsion auftreten, ebenso wie sich bei der Luxatio ischiadica zuweilen Störungen im Nerv. ischiadicus zeigen." Und dann weiter im Abschnitt über suprakondyläre Femurfrakturen: „Wir erwähnten oben schon, daß das untere Fragment zuweilen die Gefäße und selbst den Nerv. ischiadicus drücken kann: Zerreißungen dieser Teile werden selten beobachtet und nur dann, wenn es sich um komplizierte Brüche handelt. Die scharfe Kante des unteren Bruchstückes läßt sich in der

Digitized by Google

Kniebeuge fühlen, ebenso usw." Hier wird also vom Verfasser schon erheblich genauer auf die Möglichkeit der Nervenverletzungen hingewiesen. Zu beachten ist, daß Verfasser eine völlige Zerreißung nur bei komplizierten Brüchen für möglich erachtet. In Gurlts Arbeiten zur Statistik der Knochenbrüche sind nur statistische Angaben über die Häufigkeit der einzelnen Brucharten angegeben, Nervenverletzungen sind dabei nicht angeführt. Man muß sagen leider, denn es handelt sich um die große Zahl von 51 938 Frakturen, die von der Statistik erfaßt sind, aus den Jahren 1842—1877. Eine Arbeit von Duchanin gibt eine Statistik über 1055 Frakturen, die im Moskauer Stadtkrankenhaus behandelt sind. Auch da sind keine Nervenverletzungen erwähnt. Eine andere sehr genaue Statistik der Knochenbrüche gibt Chudowsky 1898, die im großen und ganzen mit der Statistik von Bruns übereinstimmt. Von den Oberschenkelfrakturen schreibt Verfasser: „Da beim Zustandekommen dieser Frakturen meistens große Gewalten einwirkten, entstanden oft (in 44%) Komplikationen. So wurde in 14 Fällen das Nervensystem in Mitleidenschaft gezogen." Diese Statistik umfaßt 2366 Knochenbrüche, die im Laufe von 14 Jahren beobachtet wurden. Genauere Angaben über die angeführten Nervenverletzungen sind in der Arbeit nicht enthalten. Nach dieser Statistik ist demnach gerade bei den Oberschenkelbrüchen die Kombination mit Nervenverletzung verhältnismäßig sehr häufig, was nach den anderen Autoren, die zum Teil nur flüchtig auf diese Möglichkeit hinweisen, nicht der Fall ist. Matti hat in seiner Aufstellung über die Häufigkeit des Auftretens von Nervenverletzungen den Nerv. ischiadicus nicht erwähnt; dieser kommt also wohl erst hinter allen anderen, dagegen steht der Nerv. peroneus an zweiter Stelle. Tatsächlich ist ja auch, abgesehen von den häufigeren Verletzungen bei Frakturen des Unterschenkels, auch bei Oberschenkelbrüchen im unteren Drittel meist nur der Peroneusteil des Ischiadicus oder nach der Teilung nur der Nerv. peroneus betroffen. Krönlein führt in seiner Arbeit über Luxationen 1882 mehrere Nervenverletzungen und Nervenzerreißungen an, die durch die alten Repositionsverfahren verursacht waren. Eine Ischiadikuszerreißung oder -Verletzung ist dabei nicht angeführt. Lossen sagt 1880 in der Arbeit über Verletzungen der unteren Extremitäten: „Subkutane Quetschungen und Zerrungen erleiden der Kruralis und Ischiadikus zuweilen bei den Luxationen der Hüfte, der Peroneus und Tibialis bei denjenigen des Kniegelenkes. Auch bei Fall auf die Hinterbacke hat man die Quetschung des Ischiadikus gesehen. Billroth beobachtete einen Patienten, welcher mit Akten beladen, von der Leiter auf eine Tischecke gefallen war. Das pelzige Gefühl, das Prickeln im Bein, die heftigen, hinten am Schenkel herunterführenden Schmerzen hatten die Diagnose auf Quetschung des Ischiadikus stellen lassen. Mit der Zeit waren epileptiforme Krämpfe aufgetreten. Billroth, der an der Austrittsstelle des Nerven aus der Beckenhöhle irgend ein irritierendes Knochenfragment oder einen einklemmenden Kallus vermutete, legte den Ischiadikus am Foramen ischiadicum bloß und verfolgte ihn mit den Fingern nach oben bis in die Beckenhöhle. Er fand den Nerven gesund und schloß die Wunde wieder. Durch diese zufällige Nervendehnung trat dann Heilung ein. — In allen diesen angeführten Arbeiten finden wir also nur zwei Fälle von Nervenschädigungen wirklich aufgeführt, die zuletzt angeführte Quetschung des Ischiadikus und den Fall von Lauenstein,

Digitized by Google

Anspießung des Peroneus. In seiner sehr eingehenden Arbeit über Knochenbrüche hat Bruns den Nervenverletzungen ein besonderes Kapitel gewidmet. In der Einleitung zu diesem Kapitel schreibt er folgendes: „Die Verletzung mit Kompression von Nervenstämmen im Zusammenhang mit Knochenbrüchen ist ein recht seltenes Vorkommnis, zumal wenn man die Häufigkeit der letzteren in Betracht zieht. Denn es kommen bekanntlich Nervenverletzungen überhaupt selten durch stumpfe Gewalten zustande, da die Nervenstämme vermöge ihrer tiefen Lage, großen Verschieblichkeit und Resistenzfähigkeit jenen Gewalten leicht entgehen. Immerhin ist jedoch diese Komplikation eine entschieden häufigere, als bisher allgemein angenommen wird." Bruns führt die Tatsache, daß in der früheren Zeit eine Nervenverletzung bei einer Fraktur für etwas außerordentlich Seltenes gehalten wurde, einfach darauf zurück, daß die Nervenverletzungen überhaupt erst in neuerer Zeit gebührende Beachtung gefunden haben. Er gibt dann eine möglichst genaue Zusammenstellung aller bekannt gewordenen Nervenverletzungen bei Frakturen, das sind 189 Fälle, mit Ausnahme von 21, alle subkutane Frakturen betreffend. Davon entfallen auf die obere Extremität 138 Fälle, auf die untere Extremität 35 und auf den Kopf 16 Fälle. Nach der Häufigkeit der betroffenen Körperteile steht an erster Stelle der Oberarm, es folgen in absteigender Zahl Unterschenkel, Unterarm, Schlüsselbein, Oberschenkel und Gesicht. Ich will nun nicht auf alle beschriebenen Nervenverletzungen eingehen, werde vielmehr mich im wesentlichen darauf beschränken, etwa beschriebene Ischiadikusschädigungen bei Oberschenkelfrakturen heranzuziehen. Zunächst aber sei noch die Einteilung nach Art der Entstehung der Nervenverletzungen angeführt. Bruns unterscheidet zwischen primärer und sekundärer Nervenverletzung, die beide wieder mehrere Unterabteilungen haben. Ich lasse diese Einteilung, die auch heutzutage noch gilt, hier folgen.

„I. Primäre Nervenverletzungen.
- a) Kontusion des Nerven durch die frakturierende Gewalt oder durch die dislozierten Bruchenden.
- b) Zerreißung oder Zerquetschung der Nerven.
- c) Verletzung des Nerven durch einen eingedrungenen Bruchsplitter.
- d) Interposition des Nerven zwischen die Bruchenden.
- e) Kompression des Nerven durch primäre Dislokation der Bruchenden.

II. Sekundäre Nervenverletzungen.
- a) Kompression des Nerven durch sekundäre Dislokation der Bruchenden.
- b) Kompression des Nerven durch Kallus und Narbenmassen."

Bruns geht dann des weiteren auf diese einzelnen Entstehungsmöglichkeiten ein. Am häufigsten ist die Kontusion eines Nerven und Bruns schreibt dazu: „Die Diagnose der Nervenquetschung ist in der Regel mit großer Wahrscheinlichkeit zu stellen, falls die Lähmung unmittelbar nach der Fraktur konstatiert wird. Denn wir sind berechtigt, in der großen Mehrzahl der primären Nervenlähmungen nach Frakturen eine einfache Nervenquetschung anzunehmen, wenn nicht bestimmte Erscheinungen für die seltenere Interposition oder die Kompression des Nervenstammes durch dislozierte Fragmente sprechen, namentlich aber ist, wie wir später sehen werden, die Annahme einer

Digitized by Google

vollständigen Kontinuitätstrennung des Nerven wegen ihrer großen Seltenheit fast immer auszuschließen." Und im Abschnitt über Zerreißungen von Nerven heißt es dann: „Es ist von Wichtigkeit zu konstatieren, daß die vollständige Kontinuitätstrennung von Nervenstämmen bei Frakturen nur äußerst selten sich ereignet, mag sie durch die äußere Gewalt oder durch die dislozierten Bruchenden herbeigeführt werden. Man ist daher berechtigt, selbst bei vollständiger Paralyse die komplette Kontinuitätstrennung des Nerven fast immer auszuschließen." Als völlige Zerreißung eines Nervenstammes führt Bruns dann 10 Fälle an, unter denen sich aber keine Durchtrennung des Nerv. ischiadicus befindet. Weiter heißt es dann in diesem Abschnitt bei Bruns: „Wie die vollständige, so scheint auch die partielle Kontinuitätstrennung der Nerven bei Frakturen sehr selten zu sein. Es liegen wenigstens nur 5 derartige Beobachtungen vor, in denen der Nerv bis auf einen dünnen Faden zerrissen oder zerquetscht war. In 4 Fällen folgten tetanische Erscheinungen." Unter diesen angeführten 5 Fällen ist einmal der Nerv. ischiadicus betroffen. Bei Eingehen auf die Beteiligung der verschiedenen Knochen bei Nervenverletzungen sind im ganzen bei Oberschenkelfrakturen 10 Fälle von Nervenverletzungen festgestellt. Dabei sind verletzt viermal der Nerv. peroneus, dreimal Nerv. ischiadicus, zweimal Nerv. peroneus und tibialis gleichzeitig, einmal Verletzung eines Astes des N. cruralis. Außerdem 1 Fall von Beckenfraktur mit Verletzung des Nerv. ischiadicus.

Bis hierher zusammenfassend läßt sich also zunächst sagen: Nervenverletzungen bei Frakturen galten früher als Raritäten, und zwar war dies durch mehrere Umstände bedingt. Zum Teil wurden diese Komplikationen nicht richtig erkannt bzw. einfach übersehen, weil an diese Möglichkeit zu wenig gedacht wurde, zum Teil aber auch verkannt. So lag sicher vielen Fällen, bei denen „Schwäche" nach Fraktur angenommen wurde, eine Nervenverletzung zugrunde (nach Bruns). Diese Verletzungen werden aber auch tatsächlich früher seltener gewesen sein, wenn wir bedenken, daß die alten Ärzte doch meist recht gute Beobachter waren, denen auch eine Lähmung nach Fraktur nicht entgangen wäre. Andererseits muß auch beachtet werden, daß im großen und ganzen die Gewalten, die heutzutage oft das Zustandekommen einer Fraktur bewirken, infolge der großen Fortschritte der Technik weit größer sind als in früheren Zeiten, somit auch Nervenverletzungen wohl häufiger geworden sind. Größeres Interesse brachte man den Nervenverletzungen erst entgegen, als mit dem Fortschreiten der Erkenntnis von der Funktion und Physiologie der Nerven sowie mit dem Fortschritte der Chirurgie und Orthopädie auch die Heilungsaussichten bessere wurden. Für die uns speziell interessierenden Verletzungen des Nerv. ischiadicus ergibt sich, daß bis 1886 nur 4 Fälle bekannt geworden sind, dabei eine teilweise Kontinuitätstrennung. Eine völlige Zerreißung ist nicht beschrieben worden. Von diesen 4 Fällen von Ischiadikusverletzungen führt Bruns zwei Fälle an; die Literatur für die beiden nicht angeführten Fälle ist mir leider zur Zeit nicht zugängig. Von den bei Bruns angeführten Fällen von Ischiadikusschädigung handelt es sich einmal um eine Schädigung dieses Nerven bei extrakapsulärem Schenkelhalsbruch, das andere Mal betrifft eine von C. O. Weber beschriebene Schädigung bei Unterschenkelbruch. Es handelte sich da um einen offenen Splitterbruch des Unterschenkels,

Digitized by Google

bei dem später, wie die Sektion ergab, eine Entzündung der Nervenscheiden des N. peroneus, tibialis posticus sowie des Ischiadicus auftrat. In der Nervenscheide des Ischiadikus waren bis zum Austritt des Nerven aus dem Becken Ekchymosen vorhanden.

Alle seit Bruns Statistik bis zum Jahre 1899 bekannt gewordenen Nervenverletzungen bei Knochenbrüchen sind dann von Poulson gesammelt worden und dieser zählt, einschließlich zweier selbst beobachteter, 12 Fälle. In 4 Fällen handelt es sich dabei um die völlige Zerreißung eines Nerven, und zwar des Nerv. radialis. Eine Verletzung des Nerv. ischiadicus ist bei Poulson nicht angegeben. Ich habe mir die Literatur über alle nach dieser Zeit veröffentlichten Fälle von Nervenverletzungen bei subkutanen Frakturen durchgesehen, um eventuell Ischiadikusschädigungen zu finden. Außer acht gelassen habe ich dabei die Schußfrakturen, bei denen natürlich alle überhaupt möglichen Kombinationen vorkommen. Nervenverletzungen bei Frakturen sind seit 1899 in ziemlich erheblicher Zahl beschrieben, vor allem Schädigungen des Nerv. radialis. Auch Verletzungen der N. medianus, ulnaris und peroneus sind mehrfach beschrieben. [So unter anderem von Riethus „Über Verletzungen des N. radialis bei Humerusfrakturen"; Keen, 6 Fälle von Radialisschädigung bei Humerusfrakturen. Senden „Doppelseitige Fraktur des Fibulaköpfchens mit beiderseitiger Peroneuszerreißung"; Mühsam „Nervenlähmungen nach Oberarmbrüchen und Beitrag zur Kenntnis der Nervenlähmungen nach Oberarmverletzungen" und andere mehr, auf die ich nicht alle eingehen will.] Trotz dieser nun anscheinend häufigeren Veröffentlichung über Nervenverletzungen bei Knochenbrüchen ist eine Verletzung des Ischiadikusstammes nicht beschrieben. Neuere Statistiken über Knochenbrüche enthalten nur statistische Angaben über die Häufigkeit der einzelnen Frakturen ohne Eingehen auf die eventuell dabei auftretenden bzw. aufgetretenen Nervenschädigungen. Luxemburg gibt eine Aufstellung über Oberschenkelbrüche, die im Kölner Bürgerspital behandelt wurden. Außer 72 Schenkelhalsfrakturen kamen 179 Oberschenkelbrüche zur Behandlung. Dabei wurden in 20 Fällen noch andere, teils schwere Verletzungen gesehen. Nervenverletzungen sind in der Arbeit nicht besonders erwähnt. Wie schon gesagt, habe ich also keinen veröffentlichten Fall von Schädigung des Ischiadikusstammes bei subkutaner Fraktur gefunden, möchte aber trotzdem noch kurz zwei Fälle anführen, die von Heberling und Bardenheuer beschrieben sind. Der Heberlingsche Fall betrifft eine Schußverletzung, und ich führe ihn nur an, da man sich wohl denken kann, daß etwas derartiges auch bei subkutanem Splitterbruch einmal eintreten könnte. Durch Schuß war vom Trochanter major ein Knochensplitter abgerissen und in die Scheide des Ischiadikus gelangt. Dort infolge günstigen Nährbodens Wachstum und Behinderung des Tibialisteiles des Nerven. Der Peroneusteil war durchtrennt. Nach Entfernung des Splitters und Naht erfolgte Heilung. Der andere Fall kommt im Effekt einer Ischiadikusschädigung gleich und ist von Bardenheuer beschrieben worden. Es handelt sich dabei um eine seit zwei Jahren bestehende komplette Lähmung des N. peroneus und tibialis des linken Unterschenkels, welche entstanden war nach einer Fractura supracondylea femoris. Die motorische Lähmung war eine komplette, die Sensibilität vollständig aufgehoben. Sodann hatte der betreffende Patient an

Digitized by Google

der Ferse ein Dekubitalgeschwür, das aller Behandlung trotzte. Bardenheuer legte von einem Longitudinalschnitt aus die Popliteagegend frei und fand den N. peroneus und tibialis von Narbengewebe umgeben und die Nerven selbst stark verdünnt, bläulich verfärbt. Oberhalb und unterhalb der Verdünnung sah der Nerv glänzend weiß aus, war stark verdickt, gegenüber dem normalen Umfang des betreffenden Nerven im zentralen Verlauf desselben. Nach Exzision des Narbengewebes kehrte 14 Tage später die Sensibilität zurück, ebenso die motorische Funktion der Muskeln. Das Geschwür heilte trotz frühzeitigen Umhergehens innerhalb drei Wochen. Anderen Arbeiten, die sich mit dem Zusammentreffen von Nervenverletzungen und Knochenbrüchen befassen, wie die von Bade, Herzog und anderen, liegen als Material nur Schußfrakturen zugrunde und kommen daher für uns nicht in Betracht.

Ich komme nun zu unserem eigentlichen Fall, der Mitte Januar 1921 hier auf der 2. chirurgischen Station aufgenommen und von Herrn Dr. Veit operiert wurde. Die Vorgeschichte bis zur Aufnahme am 24. I. 1921 entnehme ich den hier befindlichen Akten und Krankenblättern:

Der Jäger Hermann G. war im Jahre 1916 in Rumänien als Motorradfahrer tätig. Am 1. XI. begegnete ihm in einer Kurve ein Auto, und um einen Zusammenstoß zu vermeiden, fuhr er seitlich über neben der Straße laufende Eisenbahnschienen. Dabei stürzte er mit seinem Rade und schlug im Fallen mit dem rechten Oberschenkel auf eine Schiene auf. Er erlitt dadurch außer einer oberflächlichen Hautwunde eine Femurfraktur, wurde nach Hermannsburg ins Kriegslazarett eingeliefert, von dort bald abtransportiert (in Kramerschienenverband, Diagnose Oberschenkelbruch, Kniegelenkserguß) und am 10. XI. 1916 im Res.-Lazarett Städt. Krankenhaus Erfurt aufgenommen. Der Aufnahmebefund lautet: Schmierig belegte Hautwunde. Abnorme Beweglichkeit des Oberschenkels. Die stark verschobenen Bruchenden sind zu fühlen; die Verkürzung beträgt etwa 10 cm. Röntgenbild: Parallele Verschiebung der Bruchenden etwa 5 cm nebeneinander. Am Innenrande des unteren Bruchendes findet sich ein größerer abgesplitterter Knochenteil. Diagnose: Fraktur des Oberschenkels mit starker Verschiebung und äußerer Hautwunde. Extensionsverband. Aus dem Krankenblatt und den Angaben des Patienten ergibt sich dann, daß im weiteren Verlauf ein Dekubitus an der rechten Ferse, sowie eine ödematöse Schwellung der rechten Sprunggelenkgegend auftrat. Die Extension erfolgt mittels Heftpflasterstreifen am Unterschenkel. Wegen Wundwerden der Haut wurde später eine Semiflexionsschiene nach Zuppinger angelegt. Am 1. I. 1917 wird starke Kallusbildung notiert. Am 1. II. 1917 ist die Fraktur fest und der Patient steht wieder auf dem gebrochenen Bein. Als Abgangsbefund steht dann unter dem 24. IV. 1917 vermerkt: Schuh mit Erhöhung. Bei langem Gehen und Stehen Schmerzen im rechten Bein. Wadenmuskulatur rechts stark atrophisch. Beweglichkeit im rechten Fußgelenk und in den Zehengelenken aktiv unmöglich. Sensibilität: An der äußeren Seite des rechten Fußes sowie an der Fußsohle vollkommen anästhetisch. A.v. entlassen.

Aus den Akten geht dann hervor, daß G. vom 7. VI. bis 4. VII. 1919 in der Chirurgischen Universitätsklinik in Göttingen in Behandlung war. Nach Angabe des Patienten ist ihm dort ohne Narkose oder Lokalanästhesie die 5. Zehe abgenommen worden. Krankenblatt über diese Zeit liegt den Akten nicht bei. Am 20. Dezember des gleichen Jahres ist G. dann wieder im Reservelazarett I, Hannover, aufgenommen wegen Geschwür an der 4. Zehe. Das Röntgenbild des Oberschenkels zeigt eine starke Verschiebung der Bruchenden, die Fußaufnahme Zerstörung der Endphalange der 4. Zehe. Daraufhin wurde am 24. XII. die 4. Zehe im Grundgelenk exstirpiert.

Bereits am 12. II. 1920 finden wir dann im Krankenblatt: Inzwischen hat sich auf der 3. Zehe ein Geschwür mit Fistelöffnung gebildet. In der Tiefe der Fistel rauher Knochen. Die beiden vorderen Glieder der 3. Zehe werden abgenommen. Die Diagnose für diese Behandlungszeit lautet: Peroneus-Lähmung und alter Bruch des Oberschenkels. Karies der 3. und 4. Zehe. Patient ist dann aus dem Lazarett entlassen. Am 11. VI. 1920 wird er von Hildesheim aus erneut zur Operation dem Versorgungslazarett I Hannover überwiesen.

Digitized by Google

Die 2. Zehe war stark entzündlich gerötet und geschwollen. An der Rückenseite der 2. Zehe ein über 5 Pf.-Stück großes Geschwür, das stark eiterte und von dem ein Fistelgang in die Tiefe bis zum Knochen und Mittelgelenk führte. Am 18. VI. 1920 wurde daraufhin auch die 2. Zehe des rechten Fußes im Grundgelenk exstirpiert. Die Diagnose, mit der G. diesmal von Hildesheim überwiesen wurde, war: Oberschenkelbruch rechts mit Nervenlähmung.

Am 20. I. 1921 wurde G. dann wegen Geschwürsbildung an der großen Zehe zwecks Entfernung der Zehe hier eingeliefert. Befund: Kräftig gebauter, gut genährter Mann.

Am rechten Fuß fehlen sämtliche Zehen mit Ausnahme der großen. Diese steht in Überstreckstellung im Grundgelenk, in fixierter Beugestellung im Endgelenk. Haut über Fußrücken ist bläulich-rot verfärbt. An der Außenseite der Patella eine 14 cm lange Operationsnarbe, leicht bogenförmig bis über die Tuberositas tibiae verlaufend. (Aus der Zeit vor der Fraktur herstammend.) Der Oberschenkel ist verkürzt und in O-Beinstellung, zugleich ist der unterhalb der Frakturstelle befindliche Teil des Beines leicht nach innen gedreht. 4 Querfinger breit oberhalb der Patella ist eine reaktionslose, 5 cm lange Narbe zu sehen, herrührend von einer oberflächlichen Wunde. Der Oberschenkelknochen ist dicht unterhalb seiner Mitte bis dicht oberhalb des Kniegelenks verdickt. An der Rückseite fühlt man einen größeren Knochenvorsprung des unteren Fragments. Die Verkürzung des Oberschenkels als solche gemessen vom Trochanter major über die Verbiegung bis zum äußeren Kondylus beträgt 7 cm. Kniegelenk kann durchgedrückt und normal gebeugt werden. Kein Schlottergelenk. Muskulatur stark schlaff. Wade stark atrophisch, Hüfte frei. Am rechten Fuß fehlen die 2. bis 5. Zehe. Über dem Grundgelenk der großen Zehe ein 1 Markstück großes Geschwür, in dessen Mitte eine Öffnung in die Tiefe führt. Die Umgebung ist gerötet und geschwollen. Im Röntgenbild sind an Fuß- und Zehenknochen keine Veränderungen nachweisbar.

Das Geschwür an der großen Zehe heilte dann bei Bettruhe und konservativer Behandlung völlig aus. Patient wurde dann am 5. II. 1921 vom Nervenfacharzt untersucht.

Nervenbefund: Patellarsehnenreflex rechts positiv,
Achillessehnenreflex fehlt,
Fußsohlenreflex fehlt.

Im Fußgelenk und in der großen Zehe fallen aktiv alle Bewegungen aus. Hochgradige Abmagerung der Unterschenkel- und Fußsohlenmuskulatur. Größter Wadenumfang rechts 27, links 35 cm. Gefühl für Pinsel im Gebiet des Nerv. saphenus auf der Innenseite des Unterschenkels gut, in den oberen Teilen des Hautperoneus bis etwa Unterschenkelmitte auf Außen- und Rückseite abgestumpft, von da an abwärts im Peroneus- und im gesamten Tibialisgebiet an der Fußsohle aufgehoben. In den gleichen Zonen wird im Peroneusgebiet spitz als stumpf bezeichnet, an der Fußsohle spitz und stumpf überhaupt nicht gefühlt. Lagegefühl in der großen Zehe erloschen.

Elektrische Untersuchung: Bei faradischer Reizung ist weder im Peroneus- noch im Tibialisgebiet Reaktion zu bekommen. Bei galvanischer Reizung ist nur bei stärksten Strömen minimale, träge Reaktion in der Wade und in der Peroneusmuskulatur, ohne daß jedoch durch diese Reaktion eine Funktionswirkung in den Muskeln eintritt.

Urteil: Bei G. handelt es sich um eine Ischiadikusschädigung, die sowohl Peroneus- wie Tibialisgebiet betroffen hat. Da die Verletzung bereits 4 Jahre zurückliegt und auch aus dem elektrischen Befunde läßt sich schließen, daß eine wesentliche Besserung durch Nervennaht kaum zu erreichen ist.

Trotz dieses wenig ermunternden Urteils wurde am 23. II. 1921 von Herrn Dr. Veit die Operation vorgenommen, da wir nach den neueren Arbeiten, vor allem Stoffels, wissen, daß auch noch nach längerem Verstreichen nach der Verletzung Heilung eintreten kann. Vor allem ist hier zu berücksichtigen, daß es sich um eine unkomplizierte Fraktur handelt, und voraussichtlich keine alten Entzündungserscheinungen im Nerven zu erwarten waren, die sonst sicher die Nervenfasern weitgehendst beeinträchtigen können.

Operationsbericht: Längsschnitt an der Rückseite des Oberschenkels bis zum oberen Rand der Kniekehle einerseits und Gesäßfalte andererseits. Nach Durchtrennung der Haut liegt im Bereich des Bruches nur etwas Muskulatur auf dem Knochen, die sich leicht trennen läßt, nirgends Narben- oder Schwielengewebe. Der Knochenbruch ist derart verheilt, daß das untere Fragment nach hinten verlagert und nach vorn mit stumpfem Ende mit dem oberen Fragment verwachsen ist. Das obere Knochenende ist verbreitert. Der

Digitized by Google

Nerv. ischiadicus läßt sich leicht bis an das obere Fragment verfolgen, dann geht er seitlich an dem Knochenstück in der Tiefe entlang und endet kolbig verdickt etwa 4 cm unterhalb der Biegung dieses Knochenstückes. Zur besseren Übersichtlichmachung wird das blinde Knochenstück abgemeißelt. Es ist atrophisch. Hierdurch wird der Nerv frei zugänglich. Das untere Nervenende läßt sich erst wieder dicht vor der Teilungsstelle des Nerven finden. Es macht einen atrophischen Eindruck und sein Ende ist nur unbedeutend verdickt. Der Zwischenraum zwischen beiden Stücken nach Anfrischung der Nervenenden, wobei oben gleich gute Nervenfaserung erscheint, unten erst nach Entfernung von 1 cm des Nerven, beträgt 6—7 cm.

Das Periost wird über dem Knochen an der abgemeißelten Stelle vernäht, darüber Fettgewebe gelegt. Durch Beugung des Kniegelenks und Hervorziehen beider Nervenenden gelingt es mühelos, die Nervenquerschnitte aneinander zu bringen. Die Naht gelingt leicht, vor allem, da die Nervenenden so angefrischt wurden, daß ein Teil des Neuroms am Epineurium erhalten geblieben ist, so daß diese Stücke als weitere Sicherung und zur Entlastung der Naht dienen. Naht des Nerven durch Perineurium mit feinsten Seiden-Knopfnähten. Die Querschnitte liegen am Schluß der Naht ganz exakt aufeinander. Der Nerv liegt nun sehr gut auf Fettgewebe. Naht der Muskulatur und vollständiger Hautverschluß. Verband in gebeugter Kniestellung.

Es erfolgte dann glatte Heilung der Operationswunde. Die Kniestellung wird nach 10 Tagen freigegeben und nach 3 Wochen ist das Knie wieder freibeweglich. Patient wurde elektrisiert und massiert und ging dann seit Mitte März viel umher (mit orthopädischem Schuhzeug, das er bisher getragen hatte). Der Patient wurde dann am 8. IV. 1921 aus dem Lazarett entlassen. Seit Anfang April gibt er an, daß er jetzt fühle, daß ihm 4 Zehen fehlen, ebenso, daß die große Zehe vorhanden sei. Der nervenfachärztliche Befund vor der Entlassung lautet:

Bei G. ist am ganzen rechten Unterschenkel das Tast- und Schmerzgefühl zurückgekehrt, ferner das Tastgefühl am rechten Fußrücken bis zur Grenze von Fußwurzel und Mittelfuß und am rechten äußeren Fußrande. Das Schmerzgefühl ist daselbst noch aufgehoben. Gebiet des N. saphenus o. B.

Muskulatur am rechten Unterschenkel faradisch nicht erregbar, galvanisch, direkt und indirekt, prompte Zuckung des M. peroneus longus und brevis, des M. gastrocnemius, soleus, flex. halluc. long. und extensor halluc. long. Musc. tibialis anticus reagiert noch nicht. Bei den Zuckungen tritt deutlicher Ausschlag des rechten Fußes und der rechten großen Zehe ein; Leitung demnach bedeutend gebessert, wenn auch aktiv noch keine Bewegungen des rechten Fußes und der rechten großen Zehe möglich sind und auch erst in Monaten erwartet werden können.

Der Umfang der rechten Wade ist bei der Entlassung von 27 auf 28 cm gestiegen.

Alles zusammengenommen bietet nun unser oben beschriebener Fall verschiedene recht interessante Punkte. Um zunächst mit dem bisherigen Resultat der Operation zu beginnen, so ist nach dem fachärztlichen Nervenbefund bei der Entlassung eine bemerkenswerte Besserung innerhalb sehr kurzer Zeit eingetreten, die eigentlich nach dem Untersuchungsbefund, der kurz vor der Nervennaht erhoben wurde, nicht erwartet werden konnte.

Im allgemeinen steht heute doch fest, daß Nervennähte um so mehr Aussicht auf Erfolg haben, je eher nach der Verletzung die Operation vorgenommen wird, und infolge der wesentlich schlechteren Ergebnisse bei Operationen, die erst spät nach der Nervenverletzung ausgeführt sind, wird von vielen Chirurgen auch heute noch eine Nervennaht später als 6 Monate nach der Verletzung als aussichtslos angesehen. Allerdings schließen sich eine Reihe Autoren dieser Ansicht nicht an, und es sind auch mehrfach Fälle beschrieben, die auch bei Operation längere Zeit nach der Verletzung noch günstige Ergebnisse zeigen. So veröffentlicht Bittner einen Fall von vollkommener Durchtrennung des N. ulnaris nach Schußverletzung. Der betreffende Patient geriet in russische

Digitized by Google

Gefangenschaft, wurde aber ausgetauscht und von Bittner 15 Monate nach der Verletzung operiert. Bereits 3 Wochen nach der Operation war die Hand wieder normal beweglich. Bittner schreibt dazu: „Der Fall lehrt, daß man auch nach Jahr und Tag bei Leitungsstörung nach Trauma nachsehen soll und mit einem eventuellen Erfolge der Operation rechnen kann. Allerdings handelt es sich in diesem Falle um den N. ulnaris und Stoffel sagt in einem Vortrag über die chirurgische Behandlung der peripheren Nerven, daß der N. ulnaris so viele Ersatzmöglichkeiten hat, daß Besserungen nach der Nervennaht äußerst schwer zu beurteilen sind und daß daher die Erfolge einer Ulnarisnaht nur sehr kritisch verwertet werden dürfen.

Zur Frage, ob auch noch operiert werden soll, wenn die Verletzung sehr lange zurückliegt, ist nun zu sagen, daß durch den Eingriff nichts geschadet werden kann und nur genützt, vorausgesetzt, daß die richtige chirurgische Technik beherrscht wird. Obendrein ist unter allen Umständen zu verlangen, daß vorher durch einen Neurologen untersucht wird. Da wir erst im Beginn der Nervennahtära stehen, ist unsere Kenntnis durch viele Eingriffe erst noch zu vermehren und es sollten auch viele Erfahrungen veröffentlicht werden. Vor allem bei den wesentlich günstiger liegenden Fällen von subkutanen Verletzungen hat eine Nervennaht eine wesentlich günstigere Prognose, wenn sie frühzeitig erkannt und dementsprechend behandelt wird.

Wie sich nun in unserem Fall der weitere Verlauf gestalten wird, läßt sich nicht mit absoluter Sicherheit vorhersagen. Trotz der in kurzer Zeit eingetretenen Besserung ist eine Wiederherstellung der motorischen Funktion zweifelhaft, jedenfalls erst nach sehr langer Zeit endgültig zu beurteilen. Stoffel hatte beim Invalidenprüfungsgeschäft Gelegenheit zu zahlreichen Nachuntersuchungen Nervenoperierter. Dabei fand er in 54% der Fälle Erfolge, die mit einigen früheren Ausnahmen in der Zeit vom 5.—6. Monat bis $1-1^1/_2$ Jahr nach der Operation festzustellen waren. Wirklicher Erfolg oder Nichterfolg läßt sich also erst nach längerer Zeit feststellen. Aber auch schon die Wiederkehr der Sensibilität ist für unseren Patienten zur Vermeidung von Druckgeschwüren recht wertvoll.

Die besten Erfolge bei einer Nervennaht geben aber zweifelsohne die Fälle, die in den ersten Monaten nach der Verletzung operiert werden. Dazu ist in unserem Fall zu sagen, daß dem Patienten eine Nervennaht nach seiner Angabe bisher noch nicht vorgeschlagen war. Zur frühzeitigen Operation gehört natürlich die frühzeitige Erkennung und beim vorliegenden Falle finden wir im Krankenblatt die erste Notiz über Nervenschädigung im Abgangsbefund nach mehr als 5 Monaten, ein Zeichen, daß eben doch noch häufig nicht genügend an eine Nervenschädigung bei Frakturen gedacht wird. Der Fall segelte auch lange Zeit unter der Diagnose: Peroneuslähmung. Verursacht wird dieses Übersehen der Beteiligung des Tibialis vor allem wohl durch das Erhaltensein der Sensibilität an der Innenseite des Fußes, die vom N. saphenus versorgt wird, und dadurch, daß die Beuger schon oberhalb der Verletzungsstelle ihre Innervation erhalten, und zwar meistens schon oberhalb der Mitte des Oberschenkels. Das Prüfen des Achillessehnenreflexes würde sofort auf die richtige Spur führen, wird aber auch wohl meistens unterlassen. Vielleicht gibt dieses eine Erklärung dafür, daß fast kein Fall von Ischiadikusschädigung beschrieben

Digitized by Google

worden ist. Hinzu kommt noch, daß auch bei völliger Durchtrennung des Ischiadikus in der Gegend des Oberschenkels die Ausfallserscheinungen beim Gehen nur gering sind, sofern nur die Peroneusfunktion durch geeignete Stiefel ersetzt wird, eine Tatsache, auf die Schmieden besonders hingewiesen. Auch in anderen Fällen wird bei gleicher Schädigung der N. peroneus und tibialis oft nur eine Peroneusschädigung festgestellt werden, wenn nämlich der Tibialis seine Funktion schneller wieder aufgenommen hat und bei späterer Untersuchung nur noch die Schädigung des Peroneus festzustellen ist.

Auerbach hat sich mit der Frage beschäftigt, warum so viel häufiger Peroneuserschädigungen als solche des Tibialis vorkommen und er hat den Satz aufgestellt: „Diejenigen Muskeln bzw. Muskelgruppen erlahmen am raschesten und vollkommensten, bzw. erholen sich am langsamsten und am wenigsten, die die geringste Kraft (ausgedrückt durch das Muskelgewicht) besitzen und ihre Arbeitsleistung unter den ungünstigsten physikalischen, physiologischen und anatomischen Bedingungen zu vollbringen haben, während die in dieser Beziehung besser gestellten Muskeln von der Lähmung größtenteils verschont bleiben." Auf traumatische Lähmungen ist dieser Satz natürlich nur mit bestimmten Einschränkungen anwendbar.

Die Geschwüre an den Zehen in unserem Fall, die nacheinander zur Exartikulation von 4 Zehen führten, sind ursächlich wohl entstanden in der Richtung von außen nach innen, hervorgerufen durch äußeren Druck bei bestehendem Sensibilitätsausfall. Das scheint mir daraus hervorzugehen, daß z. B. zur Zeit, als die 3. Zehe entfernt wurde, im Röntgenbilde noch keinerlei Knochenveränderungen an der 2. Zehe bemerkbar waren, trotzdem auch diese dann kurze Zeit darauf entfernt werden mußte.

Über die Ursache des Auftretens von Knochenatrophien nach Nervenverletzungen sind häufiger Untersuchungen unternommen. Lehmann kommt auf Grund von Tierversuchen, die in Göttingen an der chirurgischen Klinik von Herrn Professor Stich vorgenommen sind, zu dem Schluß, daß die Grade der auftretenden Knochenatrophie abhängig sind vom Zusammentreffen einer Summe von Einzelwirkungen. Nach ihm hängt der Grad der eventuell auftretenden Knochenatrophie ab 1. von dem Vorhandensein bestimmter sensibler Fasern (wahrscheinlich Schmerzfasern), die in den lädierten Nerven enthalten sind, 2. von der Stärke und Dauer des Reizes, der auf diese Fasern einwirkt, 3. von der Inaktivität. In unserem Fall bei vollkommener Durchtrennung des Nerven genügt zur Erklärung der Atrophie der dauernde Druck bei fehlender Sensibilität. In unserem Fall sind auf dem Röntgenbild jetzt nach Abschluß der Behandlung keinerlei Knochenveränderungen wahrnehmbar

Nach Art der Entstehung ist die Fraktur in unserem Fall als Biegungsbruch anzusehen. Der Patient gibt dazu an, daß er beim Fall mit dem Oberschenkel auf die Schiene geschlagen und dabei das Bein bis in den Rücken geflogen sei. Die einwirkende Gewalt ist dabei als recht erheblich anzunehmen. Der Art der Entstehung entsprechend haben wir dann ja auch bereits auf der ersten Röntgenaufnahme an der konkav gebogenen Seite, also hinten, das typische, dreieckige, abgesprengte Knochenstück. Die Durchtrennung des Nerven ist dann wohl beim Zurückschlagen des Beines durch die scharfen Knochenenden erfolgt. — Ein Zerreißen des Nerven durch Dehnung kommt

Digitized by Google

wohl nicht in Frage, da der Nerv sich ohne zu zerreißen recht beträchtlich dehnen läßt. Um die Festigkeit des N. ischiadicus zu prüfen, habe ich Zerreißungsversuche mit herausgenommenen Nerven angestellt. Die Anordnung des Versuches geschah so, daß an beiden Enden des Nerven aus dem Nerven selbst eine Schlinge gebildet wurde. Das eine Ende wurde frei aufgehängt und am anderen Ende wurden nach und nach größere Gewichte angehängt. Dabei trat allmählich eine Dehnung des Nerven ein, aber erst bei einer Belastung von 50 kg kam es zu Teilzerreißungen innerhalb des Nerven und erst nach längerer Einwirkung dieser Last zur völligen Zerreißung des Nerven. Wegen Mangel an Material und wegen Ortswechsel habe ich diese Versuche nicht weiter durchführen können, insbesondere auch keine Messungen über das Maß der Dehnung anstellen können. Jedenfalls ergibt sich daraus, daß erhebliche Kräfte nötig sind, um einen Nerven wie den Ischiadikus zum Zerreißen zu bringen, um so mehr, da der Hauptteil der meist nur kurz einwirkenden Gewalt zum Zustandebringen der Fraktur verbraucht wird. Immerhin ist damit zu rechnen, daß bei den in heutiger Zeit wirkenden großen Kräften auch häufiger Zerreißungen größerer Nervenstämme vorkommen können. — Und als Beitrag zu den bisherigen Erfahrungen über Nervennahtoperationen, und um zu zeigen, daß auch durch Spätoperationen doch häufig auch noch Besserungen erzielt werden können, dazu diene diese Arbeit.

Literatur.

1. Auerbach, Warum beobachtet man Lähmungen des N. peroneus weit häufiger als solche des tibialis? Dtsch. med. Wochenschr. 1916. 40. — 2. Bade, Das Zusammentreffen von Knochen- und Nervenverletzungen. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 1917. **36**. 417. — 3. Bardenheuer, Über subkutane Kompressionslähmung. Münch. med. Wochenschr. 1908. — 4. Bittner, Nervennaht nach 15 Monaten mit fast sofortiger Wiederherstellung der Leitungsfähigkeit. Münch. med. Wochenschr. 1916. 15. — 5. Bruns, Die Lehre von den Knochenbrüchen. Dtsch. Chirurg. Lieferg. 27. 1 u. 2. — 6. Chudowsky, Beiträge zur Statistik der Knochenbrüche. Beitr. z. klin. Chirurg. XXII. 3. 643. — 7. Duchanin, Statistik der Knochenbrüche nach dem Material des I. Moskauer Stadtkrankenhauses, 1885—1894. Zentralbl. f. Chirurg. 1900. **23**. 597. — 8. Gurlt, Eine Normalstatistik für die relative Frequenz der Knochenbrüche. Arch. f. klin. Chirurg. **3**. — 9. Derselbe, Beiträge zur Statistik der Knochenbrüche. Arch. f. klin. Chirurg. **25**. 467. — 10. Heberling, Ein Fall von Knochenneubildung in der Nervenscheide des Ischiadikus. Münch. med. Wochenschrift 1916. 37. — 11. Helferich, Frakturen und Luxationen. Lehmanns med. Handatlanten. VIII. München 1895. — 12. Herzog, Zusammenstellung von 150 Fällen von Verletzungen der Nerven der oberen und unteren Extremität. Münch. med. Wochenschr. 1917. 4. — 13. Hoffa, Lehrbuch von den Frakturen und Luxationen. 1904. — 14. König, Lehrbuch der speziellen Chirurgie. 1900. — 15. Krönlein, Luxationen. Dtsch. Chirurg. 1882. Lieferg. **26**. — 16. Lehmann, Zur Frage der neurotischen Knochenatrophie, insbesondere der nach Nervenschüssen. Beitr. z. klin. Chirurg. 1917. **107**. 605. — 17. Lossen, Die Verletzungen der unteren Extremitäten. Dtsch. Chirurg. Lieferg. 65. — 18. Luxemburg, Statistik der in den Jahren 1902—1906 im Kölner Bürgerspital behandelten Oberschenkelbrüche mit Ausnahme der Schenkelhalsfrakturen. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **94**. 387. — 19. Matti, Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. Julius Springer. 1918. — 20. Poulson, Über Nervenverletzungen bei Frakturen. Inaug.-Diss. Kiel 1899. — 21. Riethus, Über Verletzungen des N. radialis bei Humerusfrakturen und ihre operative Behandlung. Zentralbl. f. Chirurg. 1899. 1088. — 22. Schmieden, Über Ischiadikuslähmung. Münch. med. Wochenschr. 1916. 14. — 23. Stoffel, Über die Schicksale der Nervenverletzten, besonders der Nervenoperierten. Münch. med. Wochenschr. 1917. 47. — 24. Wullstein und Wilms, Lehrbuch der Chirurgie. 6. Aufl. Jena 1918.

Digitized by Google

(Aus der Orthopädischen Heilanstalt von San.-Rat Dr. Gaugele, Zwickau i. Sa.)

Ein kleiner Kunstgriff für die Behandlung alter X-Beine.

Von

Oberarzt Dr. med. **Quirin.**

(Eingegangen am 9. Juni 1922.)

Wir behandeln auch heute noch ältere X-Beine über 16 Jahre, wenn nicht schwere knöcherne Veränderungen im Röntgenbild zu erkennen sind, mit Geradrichtung im Lorenzschen Osteoklasten, also durch Überdehnung der Kniegelenkskapsel und -bänder. Das erzielte Resultat wird dann im Gipsverband, der möglichst hoch am Oberschenkel hinaufgeht und auch den Fuß einschließt, festgehalten. Es hat sich bei diesem Verfahren als ein Übelstand herausgestellt, daß man beim Versuch der Geradrichtung nicht, wie erforderlich, eine Überkorrektur vornehmen kann. Infolgedessen mußten wir die Patienten immer zweimal eingipsen und der klinische Aufenthalt wurde dadurch oft sehr in die Länge gezogen, was bei den heutigen hohen Kosten manche Kassen und Berufsgenossenschaften abhielt, die oft dringende Behandlung vornehmen zu lassen. Auch kam es bei der erstmaligen Geradrichtung, die an die Muskelkraft der beteiligten Ärzte und des Hilfspersonals ziemlich hohe Anforderungen stellte, oft zur Bildung eines leichteren oder schwereren Genu recurvatum, dessen Bestehenbleiben im Gipsverband nicht erwünscht war. Wir sind deshalb bei den letzten Fällen auf folgenden Ausweg verfallen: in Mischnarkose Geradrichtung mittels Lorenz und Gipsverband, der den Fuß einschließt und möglichst hoch am Oberschenkel hinaufreicht. Vor dem Hartwerden des Gipsverbandes Korrektur der Beinstellung durch Zug und Gegenzug eventuell mit Zügeln. Kommt es hierbei zu einem leichten Genu recurvatum, so kann es ruhig bestehen bleiben. Nach 8 Tagen wird der Gipsverband genau in der Höhe des Kniegelenkes zirkulär aufgeschnitten und das obere Teil möglichst hoch hinaufgeschoben. Man gewinnt dann zwischen beiden Gipsteilen einen Zwischenraum von ungefähr 5 cm, der eventuell auf der Innenseite durch Ausschneiden in folgender Form ( ) erweitert wird. Die Ränder werden mit der Wolffszange umgebogen. Es stellt sich jetzt heraus, daß das Kniegelenk sehr locker geworden ist und sich die X-Beinstellung leicht korrigieren läßt. Die Lücke wird nun gut nachgepolstert und dann durch zirkuläre Gips-

Digitized by Google

wickelung, die auf die alten Gipshüllen übergreift, geschlossen. Es erfolgt vor dem Hartwerden des Gipses eine erneute Geradrichtung des Beines bis zur leichten O-Beinstellung, eventuell kann diese unter Zuhilfenahme eines leichten Chloräthylrausches erreicht werden. Der Verband bleibt im ganzen 6—7 Wochen liegen, dann erhält der Patient unsere X-Beinbänderbandage mit beweglichen Kniegelenken, die je nach der Schwere des Falles bis 1 Jahr getragen werden muß. In dieser Zeit ist großer Wert auf die übliche antirachitische Behandlung zu legen (Ossiostose, Lebertran, Massage).

Wir können durch diese Methode die Gipszeit um 3—4 Wochen herabsetzen und den klinischen Aufenthalt wesentlich verringern, denn die Patienten bleiben nur die ersten 12—14 Tage nach der Geraderichtung in der Klinik und kommen später höchstens für einige Tage zum Anpassen und Ausprobieren der Bandage in die Klinik. Es ist möglich, daß diese Behandlung schon in manchen orthopädischen Kliniken üblich ist, doch kann ich in der mir zugänglichen Literatur nichts Ähnliches finden.

Digitized by Google

Die Vorteile der Fibulaköpfchenexstirpation bei Unterschenkelamputation nach persönlichen Erfahrungen.

Von

Dr. A. Lehrnbecher,

Assistenzarzt der Chir. Abteilung des Städt. Krankenhauses Nürnberg.

Mit 2 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 12. Mai 1922.)

Trotzdem die Fragen über Amputationen und Prothesen-Anpassung nicht mehr so aktuell sind wie während und kurz nach dem Kriege, möchte ich doch nicht unterlassen, über meine persönlichen Erfahrungen mit einer Operation zu berichten, die anscheinend keine allzugroße Verbreitung gefunden hat, die aber gerade bei Friedensamputationen in manchen Fällen vorzügliche Resultate verspricht; es ist dies die Exstirpation des Fibulaköpfchens bei Unterschenkelamputation.

Diese Operation wurde im Jahre 1915 von Prof. v. Baeyer empfohlen, im Jahre 1917 berichtete derselbe bereits über 25 mit gutem Erfolg operierte Fälle. Auch von anderen Chirurgen und Orthopäden wurde die Operation vorgenommen (Erlacher), in der Orthop. Klinik König Ludwig-Haus Würzburg wurde sie auch von dem Nachfolger Prof. v. Baeyer's, Prof. Port, in einer ganzen Reihe von Fällen vorgenommen.

Technik nach v. Baeyer:

„Blutleere, hinter dem Wadenbeinköpfchen 10 cm langer Schnitt, der mit den Nachoperationswunden nicht in Verbindung stehen darf, Durchtrennung der Weichteile im Bereiche der lateralen Fläche der Fibula. Den Peronaeus schont man stets bei langen Stümpfen, um nicht die von ihm innervierte Muskulatur zu schädigen, die trotz der Inaktivitätsatrophie immer noch in gewissem Grade die Knochen polstert. Bei kurzen Stümpfen reseziert man besser den Nerven, nachdem man ihn weit hervorgezogen hat. Die Fibula wird schräg von außen unten nach oben medial durchmeißelt und nun ausgeschält, die Bizepssehne bleibt in Verbindung mit den Weichteilen des Unterschenkels. Naht der Muskulatur, Faszie und Haut."

Es ist vielleicht am zweckmäßigsten, die Vorteile der Operation an Hand meiner eigenen Krankengeschichte zu erläutern:

Digitized by Google

Im Juni 1918 wurde mir als Bataillonsarzt bei einer Teiloffensive durch Granatsplitter der rechte Fuß zerschmettert. Da der Angriff ziemlich weit über das feindliche Grabennetz vorgetragen und der Rücktransport dementsprechend langwierig war, konnte die Absetzung erst am nächsten Tage in einem Feldlazarett vorgenommen werden. Nichtsdestoweniger unternahm der Chirurg des Lazarettes (Stabsarzt d. R. Dr. Jansen) in hervorragender Weise das Wagnis, bei der Exartikulation an den Malleolen die noch verwendbare Fersenhaut abzulösen und unter ausgiebiger Drainage durch einige Situationsnähte zu fixieren.

Durch die unvermeidbare Infektion schnitten späterhin die Fäden durch, der Lappen retrahierte sich teilweise. Bei einer nach 2½ Monaten im König Ludwig-Haus Würzburg von Prof. v. Baeyer vorgenommenen zweiten Operation konnte er aber unter Wegnahme von Knochen wieder zur vollständigen Deckung der Stumpffläche gebracht werden, so daß jetzt Verhältnisse vorliegen, ähnlich wie bei der Exartikulation nach Syme; nur verläuft die Absetzungslinie nicht mehr in Höhe des oberen Sprunggelenkes, sondern zwei Querfinger oberhalb der Knöchelspitzen.

Abb. 1.

Nach Abklingen einer mäßig stark aufgetretenen Wundeiterung (latente Infektion) konnte ich nach fünf Wochen zum erstenmal mit dem v. Baeyerschen Sitzstock ausgehen, nach weiteren drei Wochen bekam ich das Behelfsbein.

Bei der zweiten Operation wurde zu Beginn der Sitzung in Ischiadikusleitungsanästhesie die Exstirpation des Fibulaköpfchens vorgenommen, ich hatte in den seitdem verflossenen 3½ Jahren Gelegenheit die vorzügliche Wirkung der Operation zu erfahren.

Jetziger Befund:

Absetzung zwei Querfinger oberhalb der Knöchelspitzen, die Verkürzung beträgt 11 cm.

Die Stumpffläche ist von der vorzüglich ernährten Fersenhaut gedeckt, an der Innenseite eine tiefeingezogene Narbe (Drainage), an der Außenseite eine längere flächenförmige Narbe. (Decubitus durch Schienendruck.)

Im oberen Drittel des Unterschenkels an der Außenseite eine 10 cm lange nach hinten konvexe Operationswunde. An Stelle der Prominenz des Fibulaköpfchens ist hier eine Eindellung vorhanden (vgl. Photographie).

Waden-Umfang links: 38 cm
„ „ rechts: 31,5 „

Umfang in Höhe des Fibulaköpfchens links: 35 cm.

Umfang an der entsprechenden Stelle rechts: 28,5 cm.

Ich trage ein sehr einfach konstruiertes Kunstbein mit verstellbaren Schnallen, wie es sonst bei Pirogoff-Amputierten gebräuchlich ist mit fest fixiertem Knöchelgelenk und Blockfilzvorderfuß (nach Marks) [1].

Die von Prof. v. Baeyer bei der Fibulaköpfchen-Exstirpation erstrebten Vorteile bestehen vor allem darin, daß man durch seine Entfernung die Ursache vieler Beschwerden beseitigt und eine neue gut ausnützbare Stützfläche schafft.

[1]) Dieser Fuß läßt einen mindestens ebenso guten Gang zu wie die Konstruktionen mit Gelenken, es fallen dabei die leidigen Reparaturen durch Achsenbruch fort.

Digitized by Google

Wenn ein Prothesengänger sich mit den Eigenschaften seines Apparates vertraut gemacht und die Kinderkrankheiten des Kunstbeingehens überwunden hat, ist es in der Folgezeit meist nur noch das Aufscheuern der Haut, das ihn gehunfähig macht. Eine ganz besonders ausgeprägte Prädilektionsstelle ist das Fibulaköpfchen, namentlich wenn es bei starker Entwicklung und bei der unvermeidbaren Muskelatrophie stärker nach außen prominiert. Die Haut wird zwischen Fibula- und Lederhülse der Prothese eingepreßt und scheuert sich leicht durch, besonders im Sommer. In manchen Fällen bilden sich auch an dieser Stelle Schleimbeutel, die sich entzünden können und inzidiert werden müssen. Unter Umständen kann auch hier ein sehr unangenehmer Druck auf den Peronaeus vorhanden sein.

In den beiden ersten Jahren habe ich mich an sehr vielen Stellen des Unterschenkels aufgescheuert, an der Vorderseite der Tibia, in der Nähe des Stumpfes, im oberen Drittel an der Innenseite, hier mußte einmal ein Schleimbeutel inzidiert werden. Niemals aber habe ich an der sonst so gefürchteten Stelle an der Außenseite die geringsten Unannehmlichkeiten gehabt.

In gleicher Weise sind die Vorteile der Schaffung einer neuen Stützfläche leicht einzusehen.

Bei einer Unterschenkelamputation werden, um den Ausführungen Gocht's zu folgen, zur Belastung herangezogen

1. die untere Stumpffläche,
2. die ganze Zirkumferenz der seitlichen Stumpffläche,
3. der obere Unterschenkelteil
   a) die mediale Ausladung des Schienbeinknorren,
   b) die Tuberositas Tibiae,
   c) der untere Teil der Kniescheibe,

dazu kommt noch eine mehr oder minder breite Hülse am Oberschenkel, bei manchen Fällen mit Tubersitz, viele Unterschenkel-Amputierte haben auch eine Aufhängevorrichtung an der Schulter notwendig.

Wie Borchardt sich ausdrückt, treten die einzelnen Stützflächen vikariierend für einander ein; je mehr vorhanden sind, desto weniger wird die einzelne beansprucht und unterliegt keinem so dauernden Druck.

Auf dem Röntgenbild ist gut zu sehen, wie sich infolge Fehlens des Fibulaköpfchens der laterale Kondylus der Tibia weit vorwölbt und eine neue Haftfläche für die Prothese bildet. Der neugebildete obere Teil der Fibula ist weit nach innen gebogen. Besonders anschaulich läßt ein Vergleich mit einem normalen Röntgenbild die Veränderung erkennen.

Dieses erstrebenswerte Ziel wird dadurch erreicht, daß 12 Tage nach der Operation um das obere Ende des Unterschenkelstumpfes ein etwa 5 cm breites Band geschlungen wird, das im Bereich der Narbe ein rundes Polster besitzt. Dadurch wird vermieden, daß die Knochenneubildung eine unerwünschte Form annimmt. Das Anziehen des Bandes darf nicht brüsk vorgenommen werden, sondern muß unter allmählicher Steigerung erfolgen, da der Druck auf den Peronaeus nicht angenehm ist.

Natürlich tritt die volle Ausnützung der neuen Stützfläche nicht sofort ein, man lernt überhaupt erst allmählich die verschieden hohe Wertigkeit der

Digitized by Google

einzelnen Belastungsstellen abschätzen und ausnützen, auch ist die Haut an diesen Stellen erst nach längerer Zeit so widerstandsfähig, um den immerhin erheblichen Druck auszuhalten. Ich habe die verschiedenen Abstufungen des Unterschenkelkunstbeines kennen gelernt, erst Behelfsbein mit Schulteraufhängung und Tubersitz, dann Unterschenkelbein mit Oberschenkelhülse, seit zwei Jahren trage ich das oben beschriebene kurze Unterschenkelbein.

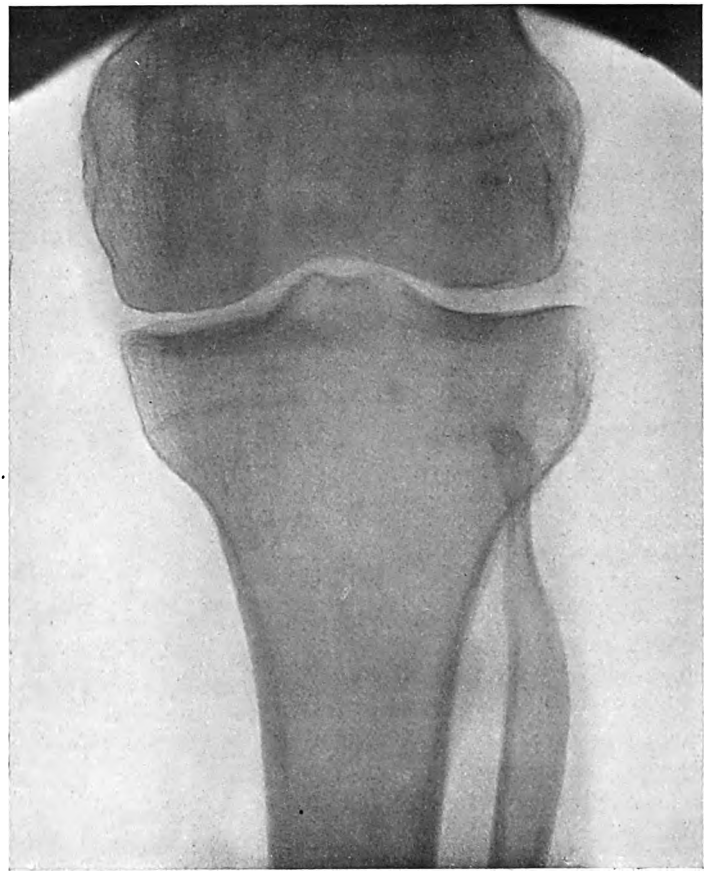


Abb. 2.

Daß mir das Tragen einer Unterschenkelhülse ohne Oberschenkelteil möglich ist, verdanke ich außer der neugeschaffenen Stützfläche einer dritten Folge der Operation.

Durch den Ausfall des oberen Fibulaendes entsteht an der Außenseite im proximalen Drittel des Unterschenkels eine Lücke, in die das obere Ende der Prothesenhülle hineinpaßt, weiter distal ist wieder Fibula vorhanden und die stärker entwickelte Wadenmuskulatur. Hierdurch wird ein Abgleiten der Prothese unmöglich gemacht, was bei Vorhandensein des Wadenbeinköpfchens und dadurch bedingtem erheblich größeren Umfang des Unterschenkels im

Digitized by Google

oberen Drittel bei Treppensteigen und Springen unvermeidlich wäre; der Gang wäre durch das beständige Schlottern des Kunstbeines unsicher und man könnte sich durch abruptes Hinfallen verletzen. Bei Pirogoff- und Chopart-Stümpfen gewährt das kolbige distale Ende hinreichenden Schutz gegen das Abrutschen des Kunstbeines, bei tiefen Unterschenkelamputationen ist es sonst nötig, den Oberschenkel durch eine Hülse mitzufassen.

Ich möchte ausdrücklich darauf hinweisen, daß die kurze Prothese doch einen recht erheblichen Vorteil darstellt. Es fällt die durch den Hülsendruck bedingte Atrophie der Oberschenkelmuskulatur aus, das Knie hat freien Spielraum, der Apparat ist nicht so schwer und kostspielig.

Dazu kommt noch ein weiterer Umstand, den ich gerade in praktischer Beziehung sehr hoch einschätzen möchte. Die Amputierten haben sich in der Regel leicht damit abgefunden, daß sie zu Höchstleistungen, wie sie Personen mit gesunden Gliedern ausführen, nicht mehr befähigt sind. Es sind vor allem die kleinen fortwährenden Unannehmlichkeiten, die sie an ihre Ausnahmestellung erinnern, das lästige An- und Ausziehen der Prothese, die Abnützung der Kleider u. dgl. Dies fällt aber bei einem Unterschenkelbein vollständig weg, man schlüpft hinein wie in einen großen Stiefel, die oben erwähnten Unbequemlichkeiten sind nicht vorhanden.

Selbstverständlich ist hier ein Individualisieren geboten. Für Landwirte und Schwerarbeiter ist es unter Umständen zweckmäßiger ein Bein mit Oberschenkelhülse zu tragen, um alle zur Verfügung stehenden Stützflächen auszunützen, Stadtbewohner werden eher mit einer kleinen Prothese auskommen. Bei größeren Ausflügen kann man ein Reserve-Bein mit sich führen um durch ein Umwechseln neue Druckverhältnisse zu schaffen, da natürlich niemals zwei Kunstbeine in völlig gleicher Weise passen.

Unbedingt notwendig ist allerdings, der durch das Tragen der Unterschenkelhülse bedingten Atrophie durch eine fortwährende psychogene Stumpfgymnastik entgegen zu wirken, wie sie Gocht in seinem Buch über künstliche Glieder beschrieben hat.

Noch auf einen weiteren Vorteil der Methode sei hingewiesen, den v. Baeyer erwähnt hat, der bei mir jedoch weniger in Betracht kam, in anderen Fällen aber von großer Wichtigkeit ist. Durch die Entfernung des Köpfchens rückt die Fibula etwas in die Höhe, in vielen Fällen von Nachamputation, wo die Haut zur Deckung der Stumpffläche knapp ist, wird dieselbe dann ausreichen und man braucht nichts von der Tibia zu opfern.

Es soll nicht unterlassen sein, darauf hinzuweisen, daß gewisse Kontraindikationen bestehen. Vor allem sei ausdrücklich betont, daß die Vornahme der Operation eine gewisse Technik erfordert, da die Schonung des Nervus peronaeus nicht ganz leicht ist. Ferner ist darauf zu achten, daß die Operation nur bei reinen Wundverhältnissen vorgenommen wird, da sonst Vereiterung des Kniegelenkes eintreten kann, wie sie Hofstätter erlebt hat. Die Gefahr des Aufrührens einer latenten Infektion ist vor allem bei hohen Unterschenkelamputationen vorhanden, wo die Stumpffläche in der Nähe des Fibulaköpfchens liegt. Hier ist aber nach den Ausführungen v. Baeyers die Operation nicht so notwendig, da die kurzen Stümpfe meist nur zur Bewegung der Prothese herangezogen werden können und weniger für das Tragen derselben in Betracht

Digitized by Google

kommen; v. Baeyer hat dieser Indikation immer Rechnung getragen und nie Mißerfolge erlebt.

Bei Kriegsunterschenkelamputationen wird sich auch bei Fibulaköpfchen-Exstirpation das Wegbleiben der Oberschenkelhülse nur ermöglichen lassen, wenn es sich um eine ganz tiefe Absetzung handelt, und die Stumpffläche in höherem Grade belastungsfähig ist. Unter allen Umständen aber läßt sich ein Freimachen von der lästigen und unschönen Schulteraufhängung und dem Tubersitz erreichen.

Ein in hohem Grade segensreiche Wirkung aber wird die Fibulaköpfchen-Exstirpation bei Friedensamputationen haben, bei denen die Heilungsbedingungen der Wunde und die Aussichten für Tragfähigkeit ungleich günstiger sind wie bei den primär infizierten Kriegsverletzungen.

Ganz besonders in Betracht kommt hier die Anwendung bei Amputationen, die einen tragfähigen Stumpf erzielen, bei der osteoplastischen Stumpfversorgung nach Bier, der aperiostalen Methode nach Bunge, der tendinoplastischen Stumpfversorgung nach Wilms, der freien Faszienplastik auf die Stumpffläche nach Ritter, zumal wenn nach diesen Operationen das Stumpftraining nach Hirsch vorgenommen wird.

Vielleicht ließe sich auch mit großem Vorteile eine Kombination mit der Oehleckerschen Methode der Bildung kolbiger Unterschenkelstümpfe schaffen oder mit der von Orth und Fränkel empfohlenen Bolzung der Stümpfe durch Knochentransplantate. Es wäre die Möglichkeit gegeben, in einer Sitzung das Fibulaköpfchen zu entfernen und es dann dicht oberhalb des Stumpfes einzubolzen, die Nachteile der nicht gleichmäßigen Gestalt des entnommenen Knochens ließe sich durch Spaltung desselben und Einbolzung von verschiedenen Seiten her vermeiden. Fränkel hat ja die Spaltung besonders empfohlen, da „der Einfluß des Knochenmarkes frei gemacht wird".

Es wäre so denkbar, ein schlechthin ideales Resultat zu erzielen, unten eine tragfähige kolbig verdickte Auftrittsfläche, oben eine Verschmälerung zum Festhalten der Prothese und gute Stütz- und Haftflächen für die Hülse.

Zusammenfassung.

Die Exstirpation des Fibulaköpfchens bei Unterschenkelamputation ist in vielen Fällen von außerordentlichem Vorteil: es wird die Prädilektionsstelle für Druckläsion ausgeschaltet, eine neue Stützfläche geschaffen, bei supramalleolären Absetzungen das Abrutschen der Prothese verhindert und manchmal eine Nachamputation durch das Höherrücken der Fibula wesentlich erleichtert. In Verbindung mit den modernen plastischen Methoden der Stumpfversorgung wird sich ein ideales Resultat erreichen lassen.

Literatur.

1. v. Baeyer, Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 44. — 2. Derselbe, Münch. med. Wochenschr. 1917. Nr. 24. — 3. Borchardt, Die Stumpfversorgung an der unteren Extremität, Ersatzglieder und Arbeitshilfen. Berlin 1919. — 4. Bier, Braun, Kümmel, Chirurg. Operationslehre. 3. Aufl. — 5. Fränkel, Dtsch. Zeitschr. f. Chir. **166**. — 6. Gocht, Radike und Schede, Künstliche Glieder. 2. Aufl. — 7. Hofstätter, Wien. klin. Wochenschrift 1916. Nr. 35. — 8. Oehlecker, Zentralbl. f. Chirurg. 1918. Nr. 15.

Digitized by Google

Die Maulschellenbewegung des Fußes und ihre Bedeutung für die Orthopädie der Beinverkürzungen.

Von

Dr. H. Glasewald.

(Aus der Orthopädischen Versorgungsstelle Elbing.
[Leiter: Reg.-Med.-Rat Dr. Glasewald].)

(Mit 7 Abbildungen im Text.)

(Eingegangen am 30. Juni 1922.)

Am 1. Dezember 1921 hielt Lotsch in der Berliner Medizinischen Gesellschaft einen sehr lehrreichen Vortrag [1]) über die traumatischen Läsionen des Talus, wobei er auch Gelegenheit fand, auf die Mechanik der Bewegungen in den Talusgelenken näher einzugehen. Seine Darstellung liefert brauchbare Grundlagen zu einleuchtender Erklärung mehrerer in der orthopädischen Technik empirisch bekannter Tatsachen, und ich möchte nicht verabsäumen, dies hier kurz zu besprechen.

Der aufrechte Gang — das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal zwischen, Mensch und anderen Primaten — ist entwicklungsgeschichtlich erst durch die Heranbildung der Hinterhand zum Fuße möglich geworden. Der unter Verzicht auf die Gegenüberstellbarkeit des Daumens aus einer unvollkommenen Hand entstandene Fuß hat keineswegs weniger dazu beigetragen, dem Menschen die geistige Hochentwicklung zu ermöglichen, die ihn zum Herren der Erde machte, als die Greifhand an der vorderen Gliedmaße. Im Vergleiche mit der anderer Primaten weist ja auch diese Greifhand bedeutende Entwicklungsfortschritte auf. Während sie aber ihre Fähigkeiten vermehrt und im Zusammenhange mit der Entwicklung des Geistes und der Zahl der angewandten Werkzeuge verfeinert hat, mit einem Worte: vielseitiger geworden ist, war dem Fuße das Los zugefallen, sich nur auf verhältnismäßig wenige Fähigkeiten beschränken, sich für diese aber um so vollendeter und differenzierter ausgestalten zu müssen. Daher der unvergleichlich viel größere anatomische Unterschied zwischen Affen- und Menschenfuß als zwischen Affen- und Menschenhand. Den an der Hand beim Menschen bis zu höchster Vollendung ausgebildeten Fingern, die

[1]) Klin. Wochenschr. 1922. Nr. 7. 318.

Digitized by Google

bis zur Fähigkeit des Klavierspielens gekommen sind, kann der Fuß nichts Gleichwertiges an die Seite stellen. Die Zehen sind Rudimente und haben für den Zweck des Fußes nur noch untergeordnete Bedeutung. Das beweisen auch immer wieder die Menschen, denen die Zehen exartikuliert werden mußten. Bei guten und schmerzlosen Narben gehen sie so gut und ausdauernd, daß man ihnen den Fehler äußerlich nicht ansieht, wenn sie Schuhe anhaben. Mindestens kann man behaupten, der Fuß hätte sich sicher keine Zehen herangebildet, wenn sein entwicklungsgeschichtlicher Vorgänger nicht schon Phalangen gehabt hätte.

Der Metatarsus ist zwar nicht ausgesprochen rückgebildet, hat aber außer der Festlegung des ersten Strahles nichts besonders Eigenartiges aufzuweisen.

Um so bedeutungsvoller ist die Umgestaltung der Fußwurzel zu ihrer jetzigen Form. Der Tarsus ist das Charakteristikum des menschlichen Fußes, und seine mächtige Entfaltung überragt auch die Rückbildung der Phalangen an Bedeutung. Vorwiegend in der voluminösen Ausbildung der beiden ersten Tarsalknochen besteht diese Entfaltung. Ein Karpus, der seine Gelenkigkeit

Abb. 1. Affen-Hinterhand. Laterale Lage des Kalkaneus. (Gegenbaur.)

Abb. 2. Menschenfuß. Kalkaneus medianwärts untergelagert.

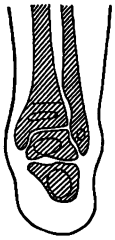


Abb. 3. Corning: Frontalschnitt durch die Fußwurzel.

gegen den Vorderarm einem Knochen allein überläßt (Lunatum), und zwar in Scharniergelenkform, der sein Triquetrum und Pisiforme zu einem mächtigen, nach hinten als Hebelarm für den Flexor weit ausladenden Knochen umwandelt und alle außer der sagittalen noch nötigen Bewegungen durch eine distal vom Talus gelegene Gelenkkombination bewerkstelligt, ist zu einem Tarsus geworden, allerdings noch nicht zu einem menschlichen. Man hat dann erst den Vierhändertarsus vor sich, bei dem noch das Stützgewölbe nicht ausgebildet ist, und bei dem vor allem die medianwärts gerichtete Unterlagerung des Fersenbeins unter das Sprungbein noch fehlt. Die Abb. 1—3 sollen diesen wesentlichen Unterschied verdeutlichen.

Gerade das Herunterrücken des Kalkaneus unter den Talus in der Richtung von außen nach innen halte ich für einen der hauptsächlichen Fortschritte in der Entwicklung des Fußes, weil dadurch erst das Längsgewölbe entsteht, und die Gefäße und Sehnen der ehemaligen Vola in einige Entfernung vom Erdboden gebracht werden und dadurch vor Druck geschützt sind.

Für das Verständnis der Physiologie und Mechanik der Fußbewegungen ist daher die Kenntnis der Formen und Gelenkverbindungen gerade dieser hauptsächlichen Fußwurzelknochen von so vorherrschender Bedeutung, daß

Digitized by Google

man jetzt damit fast allein auskommt, und die ganze Sache sich dadurch — wie auch Lotsch bemerkt — wesentlich vereinfacht.

Als Grundlage gelten folgende feststehende Tatsachen, die ich hier noch einmal aufzählen will (vgl. auch die Arbeit von Lotsch):

1. Das Talokruralgelenk gestattet nur Bewegungen in sagittaler Ebene und ist ein Scharniergelenk.

2. Alle übrigen Bewegungen des Fußes gegen den Unterschenkel werden nur im Talo-Tarsalgelenk ausgeführt. Dieses liegt zwischen Sprung- und Fersenbein, zwischen Sprung- und Kahnbein und zwischen Sprungbein und Pfannenband (Ligament. calcaneo-naviculare); es wird zweckmäßig unter der Bezeichnung „unteres Sprunggelenk" als ein Gelenk aufgefaßt.

Unterstützend wirken bei seinen Bewegungen wahrscheinlich noch die Gelenke zwischen Würfel- und Kahnbein und zwischen Fersen- und Würfelbein mit, doch sind diese Hilfen fast bedeutungslos.

3. Die Bewegung des Fußes in den Sprunggelenken geht von Pronation, Abduktion und Dorsalflexion über die Mittelstellung zu Supination, Adduktion und Plantarflexion über und wurde von Braus zuerst in seinem Lehrbuche als „Maulschellenbewegung" bezeichnet, weil sie der Bewegung einer Hand bei Verabfolgung einer Maulschelle sehr ähnlich ist. (Vgl. Abb. 4.)

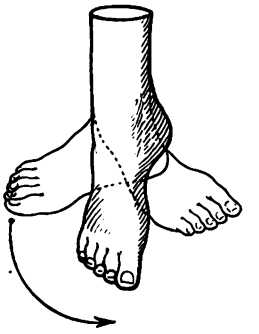


Abb. 4. Die Maulschellenbewegung des Fußes. (Nach Herm. Braus, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 1921.)

4. Diese Maulschellenbewegung ist nicht etwa nur eine von vielen anderen Bewegungsmöglichkeiten, sondern begreift alle überhaupt möglichen Stellungen des Fußes zum Unterschenkel in sich. Daher ist sie nicht nur physiologisch von Belang, sondern verdient es, auch bei krankhaften Zuständen, die die Haltung und Funktion des Fußes verändern, berücksichtigt zu werden.

Somit kann es nicht überraschen, daß ein pronierter Fuß niemals in Adduktion, ein supinierter niemals in Abduktion stehen kann, und daß, je größer die Plantarflexion, desto größer auch die Adduktion sein muß. Der Plattfüßer geht mit pronierten auswärtsgerichteten, der Klumpfüßer mit supinierten und adduzierten Füßen, und jeder kann an sich selber ausprobieren, ob er nicht beim Fersenheben mit sagittal stehenden Füßen [1]) einen bestimmten Augenblick erreicht, in dem ihm das Zusammenhalten der Fersen schwieriger wird, und ihm die Auswärtsdrehung der Fersen eine angenehmere und mühelosere Fußhaltung darstellt. Beim Gehen auf Spitzen ist es nicht anders. Mit der Maulschellenbewegung paßt der Bau des Vorfußes gut zusammen; es ist fast, als sei das eine des anderen Ursache und Folge zugleich. Die Verbindungslinie der Mittelfußköpfchen steht schräg von vorn innen nach hinten außen zur Mittellinie des Fußes und damit auch zur Medianebene des Menschen. Die physiologische Maulschellenbewegung bringt sie aber bei erhobenen Fersen in rein frontale Richtung. Dadurch wird die Körperlast gleichmäßig auf die Zehenballen verteilt, während bei erzwungener Beibehaltung der Einwärtsdrehung der erhobenen Fersen nur

[1]) Am deutlichsten bei mäßig gespreizten Beinen.

Digitized by Google

dem inneren Teil des Vorfußes (Großzehenballen) die ganze Last zufällt (vgl. Abb. 5 u. 6).

Je größer die Plantarflexion wird, desto mehr nimmt auch die Supination zu, desto mehr verlagert sich also das Körpergewicht auf den äußeren Fußrand, so daß der Fuß schließlich in Gefahr gerät, nach außen umzukippen. Tatsächlich wird das auch in der orthopädischen Praxis immer wieder beobachtet und spielt bei Spitzfüßen eine große Rolle, wenn es sich darum handelt, sie mit zweckmäßigen Schuhen auszugleichen.

Von krankhaften Spitzfußbildungen will ich hier ganz absehen, weil bei solchen die physiologische Maulschellenbewegung durch Lähmungen, Versteifungen oder andere Fehler beeinträchtigt oder ganz ausgeschaltet ist.

Es gibt aber eine große Anzahl physiologische Spitzfußgänger, die orthopädischer Hilfe bedürfen; das sind die Leute mit Beinverkürzungen.

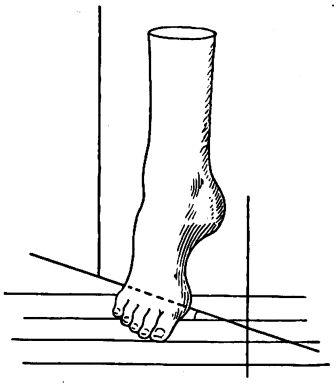


Abb. 5. Fersenheben mit gezwungenem Einwärtsdrehen der Ferse. Die Verbindungslinie der Zehengelenke bleibt schräg zur Sagittalebene. Körperlast fast ausschließlich auf den Großzehenballen.

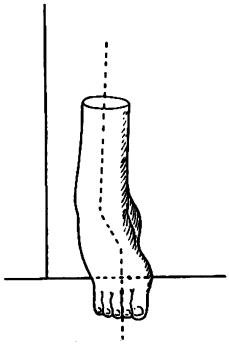


Abb. 6. Fersenheben mit natürlicher Auswärtsdrehung der Ferse. Die Verbindungslinie der Zehengelenke steht frontal. Belastung gleichmäßig auf den Zehenballen.

Seitdem die Orthopädie sich gewöhnt hat, die früher übliche wagerechte Erhöhung zu verwerfen und die Verkürzung des Beins durch Spitzfußstellung ganz oder teilweise auszugleichen, müssen auch die Folgen der Maulschellenbewegung des Fußes viel häufiger beachtet werden und bereiten Schwierigkeiten für den Kranken wie für den Schuhmacher.

Daß aus einem Spitzfuß durch unzweckmäßige Sohleneinlagen oder auch nur durch Nichtbeachtung ein Klumpfuß werden kann, hat schon Bähr im Februar 1920 in Nr. 6 der Dtsch. med. Wochenschr. zum Ausdruck gebracht. In seinem Aufsatze über die Versorgung der Beinkontrakturen mit Prothesen erwähnt er unter anderem auch einen Fall von Großzehenversteifung, der durch unzweckmäßige Plattfußeinlage in die Klumpfußstellung gebracht wurde, „worin er noch durch den vorhandenen Spitzfuß gefördert wurde". Bähr hat demnach richtig erkannt, daß die Klumpfußbildung dann weit mehr zu fürchten ist und leichter entsteht, wenn der Fuß in Spitzfußstellung gebraucht und belastet wird. „Auch die stärkeren Beinverkürzungen", schreibt er später,

Digitized by Google

„welche man mit Spitzfußstellung ausgleicht, bedürfen wegen der Gefahr der Klumpfußbildung einer sorgfältigen Überwachung."

Bei völligen Lähmungen des Fußes hängt der äußere Fußrand stets etwas tiefer als der innere. Weil er plantarflektiert herabhängt, gerät er eben in die mit der Spitzfußstellung physiologisch zusammenhängende Supination und Adduktion, ein Beweis dafür, daß diese nicht etwa von Muskelwirkungen, sondern allein von der Gestalt und Richtung der Gelenke abhängig ist. Hebt man einen solchen paralytischen Fuß an, so geht er in Pronation über, welche beginnt, kurz bevor die Sohlenlängsachse wagerecht steht. Weitere Erhebung (Dorsalflexion) geht dann nur noch im oberen Sprunggelenk vor sich und ist fast ohne Einfluß auf Pro- und Supination. Der mit der Pronation verbundene Abduktionsgrad ist verschieden und erreicht in den meisten Fällen nur eine sehr geringe Überschreitung der sagittalen Mittelebene des Unterschenkels nach außen.

Für den sekundären Spitzfußgänger, z. B. wegen Beinverkürzung, ergeben sich aus diesen Tatsachen und Überlegungen wesentliche Gesetze: Solange die Spitzfußstellung nicht so hochgradig wird, daß die durch sie bedingte Drehung der Vorfußquerachse über die Frontalebene hinausgeht (vgl. Abb. 5 u. 6), hat der Spitzfußgänger die großen Vorteile, daß die Last sich gleichmäßig verteilt, und vor allem, daß die Abwicklung vom Boden senkrecht zu dieser Querachse erfolgen kann, also sagittal, in der Gangrichtung. Er braucht ja auch die normale Abwicklungsweise nicht, die bekanntlich von der Ferse über den äußeren Zehenballen bis zum inneren und zuletzt über die Beugefläche der großen Zehe führt, und würde bei ausgeschalteter Maulschellenbewegung nur mit dem inneren Teil der Vorfußsohle auftreten. Um ihm in diesem gedachten Falle das Stehen und Gehen zu erleichtern und seine Ausdauer zu erhöhen, müßte ihm eine nach außen ansteigende Erhöhung unter den äußeren Zehenballen untergelegt werden.

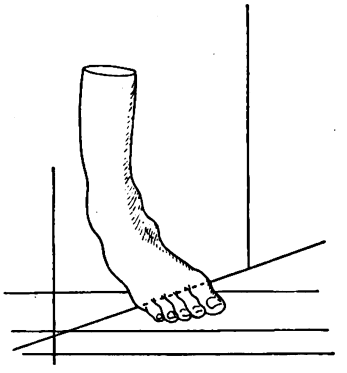


Abb. 7. Starke Supination. Die Verbindungslinie der Zehengelenke steht im umgekehrten Sinne wie bei Abb. 5 schräg zur Sagittalebene. Die Körperlast ruht ausschließlich auf dem Kleinzehenballen. Große Gefahr des Umkippens nach außen und Hinfallens.

Solche Fälle kommen aber bei sekundären, an sich also gesunden, Spitzfüßen nicht vor.

Sobald nun die Schrägstellung der Vorfußquerachse über die Frontale hinausgeht (vgl. Abb. 7), so entstehen die größten Nachteile: Zu der ungleichen Druckverteilung kommt die Gefahr des Umkippens nach außen wie auch eine ganz unnatürliche Art des Abwickelns hinzu, nämlich über den äußeren Fußrand. Solche Fälle verlangen die oben erwähnte schräg nach außen ansteigende Erhöhung ebenfalls: aber nicht, um einen sonst leer bleibenden Hohlraum unter dem äußeren Teile des Vorfußes auszufüllen, sondern um den Fuß zwangsmäßig überzukorrigieren und dadurch dem Umknicken vorzubeugen.

Bei Kriegsbeschädigten, deren Beinverkürzungen durch Oberschenkelschußbrüche bedingt sind, kommt noch als erschwerender Faktor die fehlerhafte

Digitized by Google

Innenrotation des Beins hinzu, die in der Mehrzahl der Fälle bei der Knochenheilung leider entstanden ist.

Die Erfahrungen haben daher gelehrt, daß der orthopädische Schuh für sekundäre Spitzfüße eine unter dem äußeren Zehenballen entsprechend dickere Sohle haben muß, und fast alle derartig Beschädigten dringen ganz von selbst darauf, den Schuh ihnen in dieser Weise zu arbeiten.

Dieses Verfahren hat aber bestimmte Grenzen und darf nicht kritiklos bei jedem Grade von Beinverkürzung in gleicher Weise angewandt werden. Wenn nämlich die Verkürzung des Beins nicht über 5 cm beträgt, tritt praktisch die Adduktion und Supination noch nicht in Erscheinung. Dann ist die Erhöhung des äußeren Fußrandes durch verdickte Sohle sogar störend und für den Träger höchst unangenehm. Erst wenn die Spitzfußstellung 45° und darüber erreicht, macht sich die Drehung des Fußes im Sinne der Maulschellenbewegung praktisch bemerkbar und erfordert die erwähnte orthopädische Berücksichtigung.

Auch die Spitzfußstellung der Damen in den üblichen Schuhen mit stark erhöhten Absätzen ist noch nicht hochgradig genug, um die genannten Beschwerden hervorzurufen. Daher brauchen an Damenstiefeln die Vordersohlen auch nicht anders als gewöhnlich gearbeitet zu werden. Aber auch hier kommen ausnahmsweise bei außergewöhnlich hohen Absätzen ab und zu Fälle vor, bei denen analoge Erscheinungen beobachtet werden wie bei den steilen Spitzstellungen der Füße bei Beinverkürzungen, d. h. die gleichen Beschwerden und die gleiche, erfolgreiche Hilfe durch mäßiges Erhöhen des äußeren Vorfußrandes, falls Beseitigung des hohen Absatzes — von Rechts wegen die einzige kausale Therapie — aus äußeren Gründen (Eitelkeit) nicht durchführbar ist.

Einem Kriegsbeschädigten unseres Bereiches, der nur 4 cm Beinverkürzung hatte, war irrtümlich eine schräg nach außen ansteigende Sohleneinlage für den Vorfuß in den Schuh eingearbeitet worden. Er war unglücklich darüber und ging — es war ja nach vorstehenden Darlegungen nicht anders zu erwarten — mit stark auswärts gerichteter Fußspitze und Abwicklung über den Innenrand der großen Zehe. Nach Beseitigung der Erhöhung waren sofort alle Beschwerden und auch die abnorme Fußabduktion verschwunden.

Der Fall gab mir zu denken und war letzten Endes die Veranlassung zu dieser kleinen Studie.

Digitized by Google

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Jena. [Direktor: Prof. Guleke.])

Die anatomischen Veränderungen des Talus beim Klumpfuß und die therapeutischen Resultate der Talusexstirpation.

Von

Dr. **Tsing Yü**-Peking.

Mit 8 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 17. Juni 1922.)

Wenn man sich einen Klumpfuß von pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten aus betrachtet, so fällt auf, daß sowohl die Weichteile als auch die Knochen durch die abnorme Stellung des Fußes einen anatomischen Umbau erlitten haben. Wir wissen erst seit kurzer Zeit durch die Untersuchungen von Parker und Shattock, Bessel-Hagen, Kocher u. a., daß die Veränderungen am Klumpfuß besonders im Skelett zu suchen sind, während die Weichteile sich erst in zweiter Linie verändern. Die Deformität betrifft nun nicht nur einen einzelnen Knochen, sondern mehrere zusammen. Da der Klumpfuß in einer hochgradigen Adduktion und Supination besteht, so werden die wichtigsten Veränderungen die beiden Sprunggelenke und das Chopartsche Gelenk betroffen. Daher werden besonders Talus und Kalkaneus von ihrem anatomischen Bau abweichen. Ich folge im wesentlichen den Ausführungen von Hoffa in seinem Lehrbuch der Orthopädie.

Früher nahm man an, daß sämtliche Klumpfüße im Laufe der Zeit eine gleiche anatomische Gestalt erhalten würden. Neuere Untersuchungen haben aber ergeben, daß der anatomische Bau des angeborenen Klumpfußes von dem des erworbenen zu trennen ist. Eigentlich müßte man auch eine idiopathisch primäre und sekundäre Form unterscheiden. Aber die Untersuchungen von Bessel-Hagen über die erstere Form genügen leider nicht, so daß man sich auf die angeborene Form im allgemeinen beschränken muß. Bei der Untersuchung des Skeletts am angeborenen Klumpfuß sieht man neben der Veränderung des Talus und seiner Gelenkfläche auch eine Veränderung des Kalkaneus, des Os cuboideum und naviculare und der Ossa cuneiformia, sowie eine Veränderung in der Artikulation dieser Knochen. Beim erwachsenen, angeborenen Klumpfuß sind natürlich die Veränderungen durch die jahrelange

Digitized by Google

Belastung noch viel deutlicher ausgeprägt. Die Weichteile verändern sich im Sinne der Knochen, d. h. sie verkürzen sich dort, wo sich ihre Ansatzstellen nähern, und werden im anderen Falle länger und schlaffer. Dies bezieht sich auf den ganzen Bandapparat des Fußes, die Sehnen und Muskeln. Beim erworbenen Klumpfuß fällt besonders die Veränderung des Talus und Kalkaneus auf. Bei der leichteren Form bleibt der Kalkaneus mit seinem Fersenfortsatz ungefähr in der Mitte zwischen beiden Malleoli, während die anderen Knochen bedeutende Verschiebungen aufweisen. Die schwere Form ist ausgedrückt durch eine Subluxation des Talus nach vorn infolge übermäßiger Plantarflexion und Supination. Auch beim erworbenen Klumpfuß sind natürlich die Weichteile geschrumpft bzw. gedehnt.

Der Talus wird in ein Hauptstück (Corpus tali) und in den nach vorn, d. h. zehenwärts zeigenden Kopf (Caput tali) eingeteilt. Zwischen diesen beiden Portionen befindet sich ein eingeschnürtes Stück, der Hals (Collum tali). Der Körper hat die Form einer vierseitigen abgeschnittenen Pyramide, die mit ihrer Basis nach unten sieht. Die nach oben zeigende Fläche trägt eine gewölbte, in der Mitte etwas ausgehöhlte Gelenkfläche zur Artikulation mit der Tibia, die auf ihr in ruhendem Zustand steht, und die Bewegungen des Fußes nach auf- und abwärts ermöglicht (Talokruralgelenk). Dieser Teil des Talus hat die Gestalt einer Rolle (Trochlea), deren Längsrichtung konvex und deren Querrichtung konkav ist. Diese Gelenkfläche ist vorn breiter als hinten. Zu beiden Seiten befindet sich je eine dreiseitige Gelenkfläche für die beiden Malleoli, von denen die laterale größer als die mediale ist. Unterhalb der seitlichen Gelenkfläche befindet sich ein Knochenvorsprung. Die Basis des Körpers ist konkav und reicht über die Mittellinie bis unter den Proc. lateralis tali. Sie nimmt die konvexe obere Gelenkfläche des Kalkaneus auf. Nach vorn, teils auf dem Corpus, teils auf dem Kollum, liegen zwei ovale leicht konvexe Gelenkflächen, auf die die mediale und vordere konkave Gelenkfläche des Kalkaneus greifen. Zwischen der Facies articularis calcanea posterior und der Facies articularis calcanea media befindet sich ein Sulkus, der mit dem entsprechenden Sulkus am Kalkaneus den Sinus tarsi bildet. Die Gelenkfläche des Kopfes, Facies articularis navicularis, ist kugelig und lagert sich an die Pfanne des Navikulare. Nach hinten vom Corpus tali springt der Proc. posterior vor, der durch eine Rinne, in welcher die Sehne des Musculus flexor hallucis longus liegt, in einen kleineren medialen und größeren lateralen Höcker geteilt wird.

Betrachten wir zunächst ein normales Fußskelett und vergleichen die Lage des Talus zu den einzelnen Knochen. Zu diesem Zwecke müssen wir uns eine Längsachse durch den Fuß legen (Abb. 1). Dies ist eine Linie, die zum Unterschenkel senkrecht steht. Sie geht durch die zweite Zehe, das Os cuneiforme II, das Os naviculare, den Talus und die Mitte der Ferse. Der größte Durchmesser des Os naviculare, der quer zu dieser Mittellinie steht, wird senkrecht geschnitten. Der Talus dagegen steht zur Mittellinie in einem bestimmten Winkel. Diesen Winkel findet man, wenn man sich durch den Talus eine Längsachse gelegt denkt. Sie geht von der Mitte des Caput tali nach dem lateralen Teil des Proc. posterioris tali und schneidet die Längsachse des Talus in einen Winkel von etwa 15—20°. Der Talus liegt nun nicht in der Horizontalebene. Durch den Kalkaneus nämlich als Unterlage wird der Fuß derart gehoben, daß nur die

Digitized by Google

Zehen und der Kalkaneus auf der Horizontale aufliegen, der Talus mit Navikulare, Cuboideum und den drei Cuneiformia nach abwärts geneigt sind, so daß sie mit der Horizontale einen Winkel von etwa 30° bilden.

Wenn wir uns die Lage des Talus zu den übrigen Knochen des Fußes vergegenwärtigen wollen, so müssen wir uns den Fuß in verschiedenen Ebenen durchschnitten denken. Zunächst wie steht der Talus zur Tibia, Fibula und Kalkaneus? Wir legen uns einen Frontalschnitt durch diese Knochen. Der Talus wird so getroffen, daß er ein Trapez bildet, mit der Basis nach unten in der Horizontalen. Mit dieser Basis steht der Talus senkrecht auf dem Kalkaneus. Tibia und Fibula stehen ebenfalls senkrecht zum Talus, und zwar greift die Tibia mit ihrem Malleolus medialis auf die mediale Fläche, während der Malleolus lateralis der Fibula auf die laterale Talusfläche greift. Um die Frage zu beantworten, wie steht der Talus zur Tibia, Kalkaneus und Navikulare in der Sagittalebene, legt man sich einen Sagittalschnitt durch Sprungbein und Fußgelenke etwa in der Mitte der großen Zehe. Wie schon oben erwähnt, steht Talus, Navikulare und Mittelfuß in einer Neigung von etwa 30° nach vorn und abwärts. Mithin liegt in dieser Ebene der Talus, der in der Frontalebene senkrecht zur Tibia steht, in einem stumpfen Winkel von etwa 120°. Und der Kalkaneus steht in dieser Ebene zum Talus so, daß die Achse der Verbindung zwischen Talus und Kalkaneus etwa 60° zur Horizontalen beträgt. Das Os naviculare steht in der Verlängerung des Taluskopfes (s. Abb. 1, Frontalabschnitt. Sagittalschnitt nach Rauber-Kopsch).

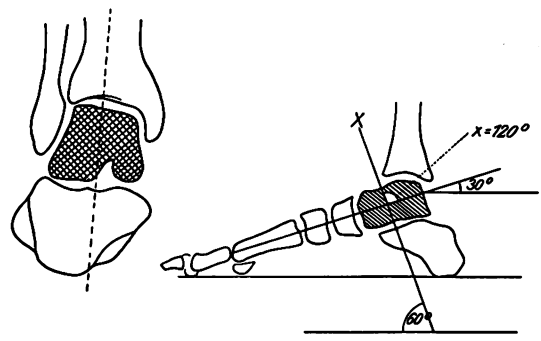


Abb. 1. Frontal- und Sagittalschnitt (nach Rauber-Kopsch).

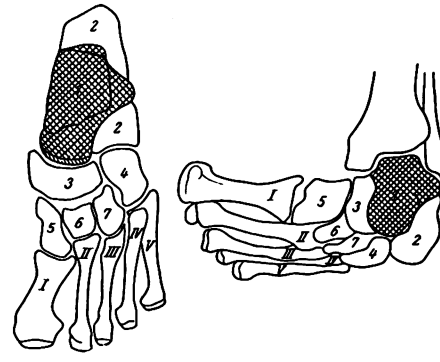


Abb. 2. Skelett eines Normalfußes (nach Rauber-Kopsch) und eines Klumpfußes (nach Hoffa).

Betrachten wir uns das Skelett eines ausgebildeten Klumpfußes. Wir wissen, daß der Klumpfuß, indem er durch Adduktion und Supination zustande kommt, auf der Unterlage mit seiner früheren lateralen Seite ruht, d. h. mit der Kleinzehenseite, oder daß er in höheren Graden mit dem Fußrücken auftritt (s. Abb. 2 nach Rauber-Kopsch und Hoffa).

Die eine Skizze zeigt uns ein normales Fußskelett von oben betrachtet, während die andere Skizze ein Klumpfußskelett darstellt. In unserem Falle ruht der Fuß auf dem Proc. lateralis tuberis calcanei, der Tuberositas ossis

Digitized by Google

cuboidei, und der Tuberositas ossis metatarsalis V. Die zum Auftreten benützte Fläche kann nach der Hochgradigkeit des Klumpfußes eine sehr verschiedene sein. So kann z. B. das Os cuboideum und sogar der Processus anterior calcanei mit inbegriffen sein. Bei den Klumpfüßen höchsten Grades ruht der Fuß auf Talushals und Talusrolle. In diesen Fällen ist der Fußrücken zur Fußsohle geworden. Vergleichen wir unser Klumpfußskelett weiter. Die Längsachse verläuft durch die Abknickung im Chopartschen Gelenk in einem nach innen konkaven Bogen. Dadurch hat sich die Tuberositas des 1. Metatarsus der medialen Talusfläche sehr beträchtlich genähert. Die Plantarflexion und Adduktion des Klumpfußes beruht auf einer falschen Form und Stellung des Talokrural- und Talotarsalgelenkes, während die Supination eine falsche Form des Chopartschen Gelenkes ist. Dies sind also die wichtigsten Veränderungen im Skelett als Ganzes. Da nun der Talus neben dem Kalkaneus in diesen Gelenken eine Hauptrolle spielt, so werden an ihm die wichtigsten anatomischen Veränderungen zu finden sein (s. Abb. 3 nach Hoffa).

Vergleichen wir, Hoffa folgend, diese beiden Skizzen, so fallen uns besonders die Verschiedenheiten der Gelenkfazetten des Taluskörpers und Halses auf.

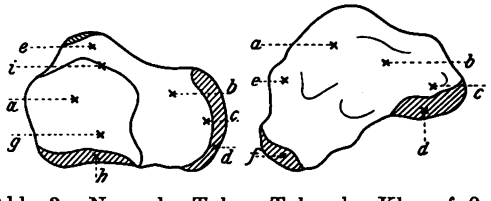


Abb. 3. Normaler Talus. Talus des Klumpfußes.
a = Trochlea tali. b = Collum tali. c = Caput tali. d = Facies articularis naviocularis. e = Proc. lateralis tali. f = Proc. post. tali. g = Facies superior trochleae tali. h = Facies malleolaris medialis tali. i = Facies malleolaris lateralis tali.

Der Körper des Talus ist abgeplattet und läuft nach hinten keilförmig zu. Die Talusrolle, die Gelenkfläche des Talus für die Tibia, hat durch eine Rotation des Talus um die transversale Achse eine Plantarflexion erlitten, so daß die Tibia nur mit dem hinteren Teil der Rolle das Gelenk bildet. Zuweilen ist die Plantarflexion so stark ausgeprägt, daß die Rolle gleichsam zwei Flächen zeigt, die in einem stumpfen Winkel aneinander stoßen und eine deutlich quer verlaufende Kante bilden. Die vordere Fläche hat dadurch, daß sie als Gelenkfläche nicht mehr in Frage kommt, ihren Gelenkknorpel eingebüßt, d. h. der Knorpel ist durch Nichtgebrauch degeneriert. Die hintere Fläche, die Gelenkfacette für die Tibia, zeigt dagegen normalen Knorpel, der sich sogar etwas weiter nach hinten ausdehnt als normal. Die Rolle erscheint dadurch schmäler und länger. Durch diese Veränderungen wird das Talokruralgelenk mehr zu einem Schiebegelenk, während es normalerweise ein Ginglymus sein soll. Die Adduktionsstellung des Talus läßt die beiden seitlichen Gelenkflächen eine Veränderung erleiden. Die Gelenkfläche für den Malleolus internus ist so sehr verkleinert, daß sie oft gar nicht zu erkennen ist. Normal verläuft sie senkrecht, beim Klumpfuß aber nach unten einwärts, und artikuliert mit dem Malleolus meist nur in ihrer hinteren Partie. In den hochgradigsten Fällen ist es keine Artikulation mehr, sondern es besteht zwischen Malleolus und dieser ehemaligen

Digitized by Google

Gelenkfläche eine fibröse Ankylose. Über die Veränderungen der Gelenkfläche für den Malleolus externus gibt es in der Literatur verschiedene Auffassungen. So beschreibt Adams eine Gelenkfläche, die wohl entwickelt, nur etwas größer ist, da sie sich weiter nach hinten ausdehnt. Sie steht mit dem Malleolus externus in genauem Kontakt. Dieser Angabe widerspricht eine andere Beschreibung nach Kocher, der bei einem Falle die Gelenkfläche mit dem Proc. lateralis, der diese Fläche trägt, stark nach vorn gegen den Talushals zu verschoben fand. Dadurch ging der hintere Rand der oberen Gelenkfläche nicht in denjenigen für den Malleolus externus über, wie es normalerweise der Fall ist, sondern zwischen beiden hat sich ein dreieckiges Stück Knochenfläche hineingeschoben.

Der Hals des Talus ist besonders auf seiner Außenseite bedeutend verlängert und schief nach innen gerichtet (Adams, Hueter). Dadurch bekommt

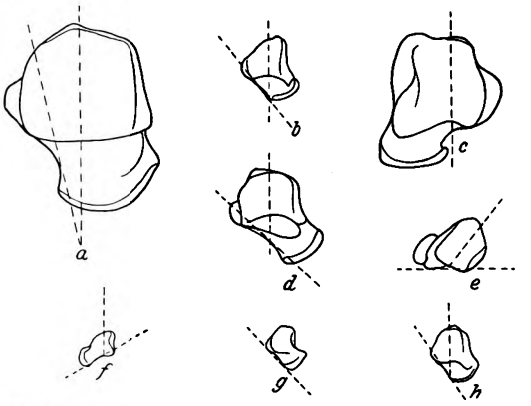


Abb. 4. Schiefstellung des Talushalses (nach Parker und Shattock).
a. Normaler Talus vom Erwachsenen. Der Winkel zwischen der durch die Mitte der Trochlea gelegten Sagittallinie und der Richtung des äußeren Randes des Talushalses beträgt 12°. b. Von einem normalen reifen Fötus — 35°. c. Von einem erwachsenen Schimpansen — 27°. d. Von einem jungen erwachsenen Orang — 45°. e. Klumpfuß eines 18 monatlichen Kindes — 56°. f. Klumpfuß eines 7 monatlichen Fötus — 64°. g. Klumpfuß eines 4 bis 5 monatlichen Fötus — 44°. h. Klumpfuß eines 7 monatlichen Fötus — auffallend geringer Winkel — 31°.

die ganze Gelenkfläche des Caput tali eine schräg nach innen verlaufende Stellung. Durch diese Schiefstellung wird auch das Os naviculare schräg nach innen gestellt. Diese Schrägstellung des Talushalses zusammen mit dem Navikulare ist die Abknickung des Fußes im Chopartschen Gelenk, und ist für den Klumpfuß außerordentlich wichtig. Parker und Shattock haben den Winkel gemessen, der durch die Verbiegung im Hals entsteht (s. Abb. 4 aus Bruns, Garré, Küttner, Handbuch der praktischen Chirurgie nach Parker und Shattock).

Nach Parker und Shattock beträgt nämlich der Winkel, den die Sagittalachse der Trochlea mit der Verlängerung des äußeren Halsrandes bildet, beim normalen Erwachsenen im Mittel 49,6° und im Maximum 64°.

Die Gelenkfläche des Kopfes zeigt mehr nach innen und abwärts. Zuweilen ist sie in der Mitte durch eine vertikale Crista in zwei Gelenkflächen

Digitized by Google

geteilt, die in einem stumpfen Winkel aneinander stoßen. Die mediale Fläche ist die größere und artikuliert mit dem Navikulare, während die laterale Fläche nur von einer dünnen Knorpellage bedeckt ist. Durch die halbseitige Artikulation ist das Navikulare nach innen subluxiert.

Für die Behandlung des Klumpfußes ist es von großer Wichtigkeit, daß der Klumpfuß so früh wie möglich zum Arzt gebracht wird. Dies bezieht sich nicht nur auf die angeborenen Klumpfüße, sondern auch auf die erworbenen. Nur wird sich bei letzteren die Behandlung im allgemeinen nach dem Grundleiden richten, d. h. man wird das ursächliche Moment bekämpfen. Die Behandlung des Klumpfußes im besondern zerfällt in eine orthopädische und in eine operative.

Im folgenden soll die Therapie der angeborenen Klumpfüße erörtert werden. Man wird im allgemeinen mit einer orthopädischen Behandlung auskommen, sofern es sich um Kinder mit Klumpfüßen handelt, die gleich nach der Geburt, oder wenigstens in den ersten Lebensmonaten zum Arzt kommen. Allerdings darf es sich nicht um hochgradigen Klumpfuß handeln. Ein solcher wird, ebenso wie ein veralteter Klumpfuß, d. h. ein Fuß, auf dem schon jahrelang gegangen worden ist, nur noch operativ zu behandeln sein.

Unter den vielen in der Literatur angegebenen Operationsmöglichkeiten kommen heutzutage nur noch die Keilresektionen aus dem Tarsus und die Talusexstirpation in Frage.

Bei der Keilresektion wird durch einen Querschnitt, der von der Tuberositas ossis navicularis über die höchste Konvexität des Klumpfußes bis zum äußeren Fußrand verläuft, der Tarsus freigelegt. Zurückpräparieren der Haut, Spaltung der Faszie, Zurücklagerung der Sehnen legen das Chopartsche Gelenk frei. Nun wird aus dem Skelett des Fußes ein Keil herausgemeißelt mit der Basis nach außen und der Spitze nach dem Innenrand zu, die sich im Os naviculare befindet. Der Keil umfaßt Kalkaneus, Navikulare, je nach Bedarf alle Knochen oder Teile davon. Danach Aneinanderpassen der Knochenflächen und Vereinigung der Stümpfe durch Naht.

Die Exstirpation des Talus ist in der Literatur verschiedentlich besprochen worden. Einzelne Autoren vertreten die Exstirpation des Talus allein (Lund, de Forest und Willard), andere exstirpieren den Talus und resezieren gleichzeitig die Spitze des Malleolus externus (Mason, Ried), wieder andere exstirpieren den Talus mit dem Kuboid (Albert) oder mit dem Navikulare (West). Hahn macht den Vorschlag, mit dem Talus aus dem Proc. anterior calcanei einen senkrechten Keil mit nach außen gerichteter Basis zu entfernen.

Alle diese Operationen bezwecken also die Entfernung des Talus, so daß nunmehr der Fuß in die richtige Mittelstellung einer Pronation — Supination gebracht werden kann. Die Technik der Talusexstirpation ist besonders durch Bessel-Hagen gefördert worden. Er erzielte bessere Resultate dadurch, daß er bei seiner Talusexstirpation das Lig. calcaneo-fibulare mit durchtrennte und gelegentlich auch den Proc. calcanei resezierte. Die Technik der Talusexstirpation ist im wesentlichen folgende: Man legt über den Talus einen bogenförmigen Schnitt ähnlich dem Kocherschen Resektionsschnitt und eröffnet das Talokruralgelenk. Das Lig. calcaneo-fibulare wird hierbei mit durchtrennt. Darauf faßt man den Talus mit einer Hakenzange und durchschneidet zunächst

Digitized by Google

die Bänder der Außenseite. Nach starker Abduktion kann man dann auch die Bänder der Innenseite durchtrennen und nun den Talus heraushebeln. Gelingt nach der Entfernung des Talus die Redression des Fußes nicht ganz, so kann man noch die Tenotomie der Achillessehne und der Plantaraponeurose, oder auch die Resektion des Proc. ant. calc. anschließen. Nachdem der Fuß korrigiert ist, wird der aseptische Verband und darüber der Gipsverband angelegt.

Es wurden an der Jenaer Klinik drei einschlägige Fälle mit der oben umgrenzten Indikation durch Exstirpation der Talus operativ behandelt. Es waren also durchwegs „schwere", einer orthopädischen Therapie nicht zugängliche Fälle.

I. Fall: H. Sp.

Anamnese: Mädchen von 16 Jahren. Über Heredität ist nichts bekannt. Ein Neffe der Patientin liegt zur Zeit in hiesiger Klinik wegen Nervenlähmung am Fuß. Patientin hat von Geburt an rechts einen Spitzfuß, der sich nach einer Operation in Halberstadt gebessert hat. Es wurde damals auf der Rückseite des Unterschenkels und Fußes eine Sehnenverlagerung gemacht. Vom neunten Jahre an hat sich links angeblich allmählich ein Klumpfuß gebildet. Lähmungen oder sonst irgend welche Nervenkrankheiten hat Patientin nie gehabt. Patientin wurde am 7. II. 1921 in hiesiger Klinik aufgenommen.

Befund: Es handelt sich um ein mageres blasses Mädchen mit Spitzfuß rechts und Klumpfuß links. Am linken Fuß ist eine deutliche Sohlenbildung auf der linken Dorsalfläche zu sehen. Der Gang ist besonders beschwert, weil eine rechtsseitige kongenitale Hüftgelenksluxation und eine Verbiegung des rechten Beines infolge Kontraktur der Beugesehnen bestehen. Die Mißbildungen werden trotz der Anamnese als kongenital aufgefaßt.

Operation: Am 7. II. 1921 wurde am rechten Fuß die plastische Verlängerung der Achillessehne vorgenommen, der Spitzfuß redressiert und eingegipst. Am 27. II. wird der Gips entfernt, die Stellung des Fußes ist wesentlich gebessert. Am 1. III. wird die Klumpfußoperation am linken Fuß vorgenommen. Bogenschnitt über dem Fußrücken. Nach Durchtrennung der Weichteile kommt man auf einen Knochen, der als Talus angesprochen werden muß, da die Trochlea deutlich sichtbar ist. Kollum und Caput tali sind in dem Sinne wie der Klumpfuß verdreht. Der Talus ist so weich, daß er beim Zufassen mit der Knochenzange zertrümmert wird. Die Fragmente werden exstirpiert. Naht der Wunde. Darauf subkutane Durchtrennung der Plantaraponeurose. Nach Redressieren des Fußes Anlegen eines Gipsverbandes. Für den rechten Fuß wird ein Gipsverband angefertigt. Am 18. III. Abnahme des linken Gipsverbandes. Entfernung der Nähte. Am 22. III. Anlegen neuer Gipsverbände, die am 14. IV. wieder entfernt werden. — Die Stellung beider Füße ist gut. Es werden Stiefel angemessen, die sehr gut sitzen. Am 25. IV. erfolgt die Entlassung mit orthopädischem Stiefel.

Nachuntersuchung: Am 25. X. 1921. Patient geht gut, abgesehen von den Störungen durch die kongenitale Luxation. An beiden Füßen ist im Stiefel nichts Krankhaftes zu sehen. Beide Füße treten nackt mit ganzer Sohle auf.

II. Fall: A. Sch., 9jähriges Mädchen.

Anamnese: Als das Kind ein Jahr alt war, hatte es eine geringe Atrophie der rechten Oberschenkelmuskulatur, die immer mehr zunahm. Im 4. Lebensjahr erkrankte das Kind ohne nachweisbare Ursache plötzlich fieberhaft, das Fieber hielt ca. 4 Wochen an. Im Anschluß hieran trat eine Lähmung des rechten Beines auf, die trotz elektrischer Behandlung und Massage in den folgenden Jahren nicht zurückging. Seit $1^1/_2$ Jahren hat sich neben Zunahme der Muskelatrophie eine Klumpfuß- und Spitzfußstellung ausgeprägt. Hinzutretende Schmerzen beim Laufen veranlaßten die Mutter, das Kind am 19. VII. 1921 in die Klinik aufnehmen zu lassen.

Befund: Das rechte Bein, Unter- und Oberschenkel, ist außerordentlich atrophisch. Über die Außenseite zieht vom Beckenkamm bis zum äußeren Fußrand eine bis zu 4 cm breite narbenartige Veränderung der Haut, die gänzlich farblos ist. In ihrem Bereich läßt sich die Haut in außerordentlich dünnen Falten abheben. Die Atrophie betrifft besonders die Musculi peronei und die seitliche Oberschenkelmuskulatur.

Digitized by Google

In der Kinderklinik wird eine Nervenuntersuchung vorgenommen. Die Reflexe sind normal, soweit sie nicht durch Kontraktur behindert sind. Elektrisch sind Beuger, Strecker, Außen- und Innenrotatoren, Gastroknemius, Tibialis, Peronei faradisch erregbar. Die Nerven Ischiadikus, Peroneus und Tibialis zeigen ebenfalls eine prompte Reaktion. Am linken Fuß ist eine Verkürzung der dritten Zehe bemerkbar. Es handelt sich nach Ansicht der Kinderklinik um eine poliomyelitische Lähmung mit atrophischer Störung.

Am 2. VIII. wird die Talusexstirpation vorgenommen, der Fuß redressiert und in Gips gelegt. Am 5. IX. erfolgt Abnahme des Gipsverbandes. Der Fuß steht bis auf leichte Pronation in normaler Stellung. Es erfolgt Entlassung nach Anfertigung eines orthopädischen Stiefels.

Nachuntersuchung: Am 20. XI. 1921. Die Stellung des Fußes ist ausgezeichnet, die Sohle liegt am Erdboden glatt auf und wird in der Luft horizontal gehalten. Im Stiefel ist dem Fuß nichts anzusehen. Beim Gehen stört die noch steife Haltung des Fußgelenks.

III. Fall: O. S., 20jähriger Mann.

Anamnese: Er hat seit seiner Geburt links einen Klumpfuß, der ihm keine Beschwerden machte. Seit Mai 1921 fing der Fuß an zu schmerzen und Patient bemerkte, daß die Klumpfußstellung stärker wurde. Seit Anfang Oktober kann er den Fuß zum Gehen nicht mehr benutzen. Er wird am 27. X. der hiesigen chirurgischen Klinik überwiesen.

Befund: Der linke Fuß ist nach innen abgeknickt und steht in starrer Supinationsstellung. Der innere Fußrand ist gehoben. Die Haut des äußeren ist verdickt und schwielig verändert. Die Pronation ist aktiv und passiv nicht möglich. Die Dorsal-Plantarflexion läßt sich nur passiv in geringen Grenzen ausführen. Daneben besteht eine leichte Adduktion und Plantarflexion.

Operation: Am 23. XI. 1921 wird die Talusexstirpation vorgenommen und der Fuß nach Redression in Gips gelegt. Entlassung nach 6 Wochen mit orthopädischem Stiefel.

Nachuntersuchung: Nach 2 Monaten. Der Fuß steht noch leicht adduziert, aber nicht mehr supiniert. Die Sohle liegt dem Boden glatt auf und wird in der Luft horizontal gehalten.

Betrachten wir uns jetzt die Präparate vom zweiten und dritten Falle im Vergleich mit einem normalen Sprungbein. Es fällt uns bei beiden zunächst auf, daß die Trochlea längst nicht so symmetrisch gebaut ist, wie bei dem normalen Talus. Sie ist nicht so stark gewölbt, sondern mehr abgeflacht. Außerdem zeigt ihre Ansicht von oben eine Keilform, die nach hinten und abwärts mit der Spitze zeigt (Abb. 5). Legt man sich beide Knochen auf eine horizontale Unterlage, so fällt der innere und hintere Teil der Trochleafläche nach hinten stärker ab als der äußere. Und wenn man die Dickenverhältnisse von äußerem und innerem senkrechten Durchmesser vergleicht, so ergibt sich, daß beide Knochen an ihrer Innenseite niedriger sind, als an ihrer Außenseite (Abb. 6). Die Trochleafläche ist in ihrem vorderen Teil anders geartet als hinten, der Knorpel ist nämlich vorn viel dünner, beim Präparat des Erwachsenen fehlt er sogar. Woher kommt das? Wenn wir uns vergegenwärtigen, daß der Talus nach vorn geneigt ist, so muß auch die vordere Trochleafläche nach vorne geneigt sein. Dies ergibt aber wieder, daß die Tibia, die doch senkrecht steht, nur mit der hinteren Trochleafläche in Berührung gewesen sein muß. Dieses hat zur Folge, daß der Knorpel vorne infolge seines Nichtgebrauchs der Degeneration verfallen, im zweiten Präparat, dem älteren Klumpfuß, sogar verschwunden ist. Durch die Neigung zeigt natürlich der Hals mit dem Kopf nach einer anderen Richtung als normal, und das ist die Abweichung des Halses vom sagittalen Durchmesser. Sie läßt sich bestimmen, wenn wir an der äußeren Kante des Halses eine Linie legen und den Winkel, der dadurch mit dem sagittalen

Digitized by Google

Durchmesser entsteht, mit einem normalen vergleichen. In unseren Fällen beträgt der Winkel etwa 45—50°, während er normal 12° betragen sollte.

Betrachten wir uns jetzt die Gelenkflächen des Kaput, so fällt uns auch hier eine Zweiteilung auf, nämlich eine laterale, von dünnem Knorpel bedeckte Gelenkfläche, und eine mediale, die normalen Knorpel aufweist (Abb. 7). Bei

Abb. 5. Ansicht von oben.
Normaltalus (links). Fall II (rechts). Fall III (links).

Abb. 6. Ansicht von lateral.
Normaltalus (links). Fall II (rechts). Fall III (links).

Abb. 7. Ansicht von schräg oben vorne.
Fall III (links). Fall II (rechts). Normaltalus (links).

beiden Präparaten stoßen diese Flächen in einem stumpfen Winkel aneinander. Diese geteilten Flächen kommen dadurch zustande, daß auch das Navikulare die allgemeine Verschiebung nach medial mitmacht und auf diese Weise nur noch die mediale Seite des Taluskopfes berührt; die laterale Gelenkfacette bleibt unbenutzt und degeneriert. Eine Verschiedenheit weist auch die Gelenkfläche für den inneren Malleolus an beiden Präparaten von der am normalen Talus

Digitized by Google

auf. Sie soll nämlich annähernd senkrecht verlaufen, während sie bei unserem ersten Präparat schräg nach unten und einwärts gerichtet ist und eine schmale Form hat. Der hintere Teil ist deutlicher ausgeprägt als der vordere, da der Malleolus internus nur mit der hinteren Partie artikuliert. Beim zweiten Präparat ist wohl die Richtung und Gestalt der Gelenkfläche für den inneren Malleolus erhalten geblieben, aber den Knorpelüberzug hat die Gelenkfläche zum größten Teil eingebüßt, nur der hintere Teil ist erhalten, wo der Malleolus internus artikuliert (Abb. 8). Die Gelenkfläche für den äußeren Malleolus ist am ersten Präparat nicht verändert, während sie am zweiten im vorderen Teil ihren Knorpel verloren hat, da auch hier der Malleolus externus nur hinten artikuliert. Die hinteren Gelenkflächen für den Kalkaneus zeichnen sich durch eine bedeutende Abflachung vor der des normalen Talus aus. Die beiden kleinen vorderen Gelenkflächen für den Kalkaneus, die auch normalerweise zu einer ovalen größeren verschmolzen sein können, werden an beiden Präparaten durch eine kleine, runde Fläche ersetzt, die etwas konkav ist. Der Sulkus zwischen hinterer und vorderer Gelenkfläche ist beim ersten Präparat nicht so tief an-

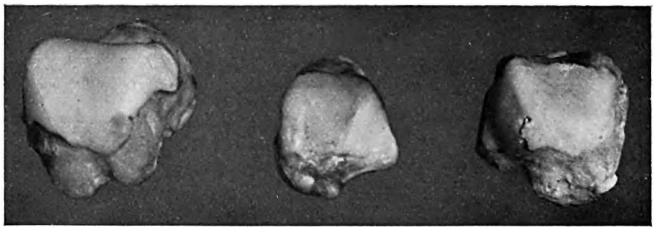


Abb. 8. Ansicht von schräg oben hinten.
Normaltalus (links). Fall II (rechts). Fall III (links).

gelegt wie normal, vielmehr ist ein allmählicher Übergang von einer zur anderen Fläche zu bemerken. Am zweiten Präparat dagegen ist er wohl tiefer angelegt, bleibt aber hinter dem eines normalen Talus wesentlich zurück.

Die Therapie des Klumpfußes ist mit der Operation und ihrer Wundheilung noch nicht abgeschlossen, vielmehr tritt noch eine ausgiebige orthopädische Nachbehandlung hinzu. Zunächst muß die Muskulatur gekräftigt werden. Dies geschieht durch Bäder, Massage, Elektrizität, aktive und passive Bewegungen. Um den Fuß in seiner durch die Operation erzeugten Stellung zu halten, müssen nach Weglassen der Gipsverbände je nach dem Grad der Deformität noch für mindestens ein Jahr Klumpfußapparate oder wenigstens orthopädische Stiefel getragen werden.

Welche Operation die beste ist und welche vorzuziehen ist, Keilresektion oder Talusexstirpation, darüber ist viel geschrieben und gestritten worden. Lorenz tritt für die Keilresektion, Bessel-Hagen für die Talusexstirpation ein. Im allgemeinen wird man sich dahin einigen müssen, daß die beiden Operationen jede für sich ihre Berechtigung hat, d. h. daß jede ihre eigene Indikation hat. Hoffa hat die Indikation für diese beiden Operationen näher beschrieben. Die Keilresektion findet ihre Anwendung bei hochgradigster Abknickung im Chopartschen Gelenk und Verknöcherung zwischen den einzelnen Tarsal-

Digitized by Google

knochen. Diese Fälle sind seltener, also wird die Keilresektion seltener angewandt. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um eine Verkrümmung in den hinteren Tarsalknochen und im Talokruralgelenk. Da nun der Talus der am meisten betroffene Knochen ist, so wird in den meisten der Fälle die Talusexstirpation genügen. Neuere Statistiken berichten über gute Resultate nach Talusexstirpation.

Die Kritik unserer drei Fälle ergibt: Alle drei Patienten können jetzt mit der ganzen Fußsohle auftreten, während sie vorher nur die äußere Fußkante als Sohle benützt hatten. Durch diesen falschen Gebrauch hatte sich allmählich an dieser Stelle die Haut verhornt. Dieses Horn ist durch die lange Ruhezeit wesentlich weicher geworden und durch die neuen Gehversuche nicht wieder gekommen. Wenn wir uns die Füße seitlich betrachten, so sehen wir kaum einen tieferen Stand des äußeren Fußrandes im Vergleich zum inneren. Das ist ein Beweis, daß die vorher bestandene Supinationsstellung fast aufgehoben ist. Nur durch eine passive Bewegung läßt sich die frühere Supinationsstellung andeuten.

Es besteht noch eine leichte Adduktion, die sich im Laufe der Zeit wieder etwas gebildet hat. Denn aus dem Krankenbericht geht hervor, daß die Füße nach Abnahme des ersten Gipsverbandes sogar in leichter Abduktionsstellung standen, was dadurch entstanden war, daß die Füße in überkorrigierter Stellung eingegipst worden sind. Jetzt hört nun dieser Zwang im Gipsverband auf und die Füße gehen allmählich wieder in eine leichte Adduktion zurück, die aber bei weitem nicht an eine Klumpfußadduktion reicht. Im zweiten Falle, wo zwischen Operation und Nachuntersuchung nur etwa $3^1/_2$ Monate liegen, erreicht diese Adduktion nicht die Sagittallinie. Im ersten Falle, der etwa $8^1/_2$ Monate nach der Operation zur Nachuntersuchung kommt, bemerkt man ebenfalls nur eine Adduktion von wenigen Graden. Der dritte Fall erreichte ebenfalls nicht die Sagittallinie.

Die Talusexstirpation hat noch zwei Folgen nach sich gezogen, die aber unvermeidbar sind. Erstens einmal ist das Bein durch die Wegnahme des Talus kürzer geworden. Diese Verkürzung kommt, soweit sie nicht schon vor der Operation durch Zurückbleiben im Wachstum bestanden hatte, dadurch zustande, daß oberes und mittleres Sprunggelenk zusammengefallen sind. Beim operierten Fuß stoßen nun die Unterschenkelknochen mit dem Kalkaneus zusammen. Der Umfang von der Ferse über den Spann gemessen ist kleiner geworden, die Differenz beträgt $1^1/_2$—2 cm. Der Fuß erscheint dadurch niedrig. Die Verkürzung des Fußes, die schon vorher infolge des Hohlfußes bestanden hat, ist durch das Aneinanderrücken des Navikulare an den Kalkaneus vielleicht noch etwas größer geworden. Im zweiten Fall wurde die Länge gemessen, die Differenz betrug 5 cm.

In unserem ersten Falle ergab die Untersuchung betreffs der Bewegungsmöglichkeiten, daß die Bewegungen nach allen Richtungen frei waren. Die Operation hatte somit keine Einschränkung in den Bewegungen zur Folge. Patientin konnte nach $8^1/_2$ Monaten ihren Fuß sowohl in Dorsal-Plantarflexion und Adduktion und Abduktion als auch in Pronation und Supination aktiv bewegen. Sie hat keine Beschwerden mehr. Im zweiten Falle, dessen Operation erst $3^1/_2$ Monate zurückliegt, waren die Bewegungen zum Teil noch sehr

Digitized by Google

eingeschränkt. Aktiv konnte nur geringe Dorsal-Plantarflexion, Abduktion und Adduktion ausgeführt werden. Passiv ließen sich die Bewegungen noch etwas weiter vollführen, ohne daß die Patientin Schmerzen äußerte. Beim Laufen bestand bei der ersten Patientin kein merkliches Hinken, abgesehen von der Gehstörung durch eine kongenitale Hüftluxation, während die zweite Patientin fast mit steifem Fußgelenk lief und dadurch einen etwas unbeholfenen Gang hatte. Der erste Fall zeigt infolge seiner längeren orthopädischen Nachbehandlung ein weit besseres Resultat, als der zweite Fall. Aber auch bei diesem ist ein günstiges Resultat zu erwarten, zumal ja seit der Operation erst $3^1/_2$ Monate vergangen sind. Die Stellung im Gipsverband ist ausgezeichnet.

Auch der dritte Fall zeigte bei der Nachuntersuchung ein sehr befriedigendes Resultat. Die Bewegungen im Sprunggelenk sind noch etwa um die Hälfte beschränkt, doch ist die Stellung ausgezeichnet.

In drei Fällen also hat die Operation einen vollen Erfolg ergeben. Zwei waren angeborene Klumpfüße, einer erworben, und zwar neurogen bedingt.

Digitized by Google

(Aus der Chirurg. Univ.-Klinik Marburg (Lahn) [Direktor: Prof. Dr. A. Läwen.])

Köhlersche Erkrankung des Os naviculare mit gleichzeitigem Schwund des einen Hüftgelenkkopfes bei Lues congenita.

Von

Privatdozent Dr. **Walther Müller,**
Assistent der Klinik.

Mit 2 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 29. Mai 1922.)

Der im folgenden geschilderte Krankheitsfall erscheint mir besonderen Interesses wert, weil er das typische Bild der Köhlerschen Erkrankung des Os naviculare pedis einmal in Zusammenhang mit einer ganz merkwürdigen Deformierung des einen Hüftgelenkkopfes und zweitens vor allem mit dem Krankheitsbilde der Lues congenita aufwies.

Die Krankengeschichte ist kurz folgende: Es handelt sich um ein jetzt 7jähriges Mädchen. Die Eltern sollen immer gesund gewesen sein. Bis zum Alter von 1½ Jahren war das Kind angeblich vollkommen gesund, dann erkrankte es mit einem Gesichtsausschlag, der etwa ¼ Jahr anhielt. Nach Rückgang desselben bildeten sich an rechter Hüfte und Unterschenkel Geschwüre. Das Kind war wegen eigentümlicher flacher Hautdefekte mit schmierigem Grund 3 Wochen lang in Behandlung der chirurgischen Klinik. Von Anomalien der Hüfte und des Fußes findet sich nichts erwähnt.

Mit 2 Jahren soll ein hinkender Gang bei dem Kinde aufgetreten sein. Schon im Alter von 2 Jahren fielen die Milchzähne wieder aus. Sie waren angeblich auffallend spitz und scharf, so daß die Zungenspitze dauernd verletzt war. In den folgenden Jahren häufig Hautausschläge. Seit zwei Monaten ist eine Schwellung am linken Fußrücken aufgetreten, die mit geringen Schmerzen einherging.

Befund: Gut genährtes Kind mit auffallend dickem Gesicht, wulstigen Lippen, ausgedehnten Ekzemen und Rhagaden besonders an den Ohren, am ganzen Körper sind zum Teil abgeheilte Impetigoeffloreszenzzeichen vorhanden. Finger sind auffallend plump, Nägel sehr flach, kurz und gerillt. An Fingern, Hohlhand und Fersen dicke Hornbildungen bis zu richtigen Warzenformen. An der rechten Tibiakante, sowie über dem rechten Trochanter tiefgehende, harte, etwas druckempfindliche Narben, die mit dem Knochen nicht verwachsen sind. Es finden sich harte über bohnengroße Jugular-, Okzipital-, Axillar- und Inguinaldrüsen. Leichte Sattelnase. Rechtes Auge zeigt an der Kornea eine Trübung. Der Augenhintergrund zeigt besonders in der Peripherie einige verdächtige Aufhellungen, die an den „Pfeffer- und Salz"-Augenhintergrund der Lues congenita erinnern. Visus ist stark herabgesetzt. An der Schleimhaut des harten Gaumens sind strahlige Narben, Tonsillen stark geschwollen und zerklüftet. Uvula und Gaumenbogen weisen kleine Defekte

Digitized by Google

auf. Das Gebiß ist sehr stark defekt, im oberen Alveolarfortsatz sind Schneidezähne vom Hutchinsontypus — noch retiniert — zu erkennen. Die Zungenspitze fehlt, die vorderen Zungenpartien von strahligen Narben durchzogen. Leber überragt den Rippenbogen um 1½ Querfinger.

Die rechte Trochantergegend wölbt sich viel stärker vor als die linke und steht viel höher. Der Oberschenkel läßt sich rechts deutlich am Becken hin und her verschieben. Schenkelkopf ist rechts in der Pfanne nicht zu fühlen. Es besteht eine Lordose der Lendenwirbelsäule. Abduktion rechts sehr stark gehemmt, Bewegung ist fast ganz frei. Gang auffallend watschelnd, Trendelenburgsches Phänomen links positiv. Am linken Fuß sieht man am Fußrücken und an derem medialen Fußrande eine bis zu den Malleolen heraufreichende flache, ziemlich harte, fast gar nicht druckempfindliche Schwellung, die Beweglichkeit des Fußes ist vollkommen frei.

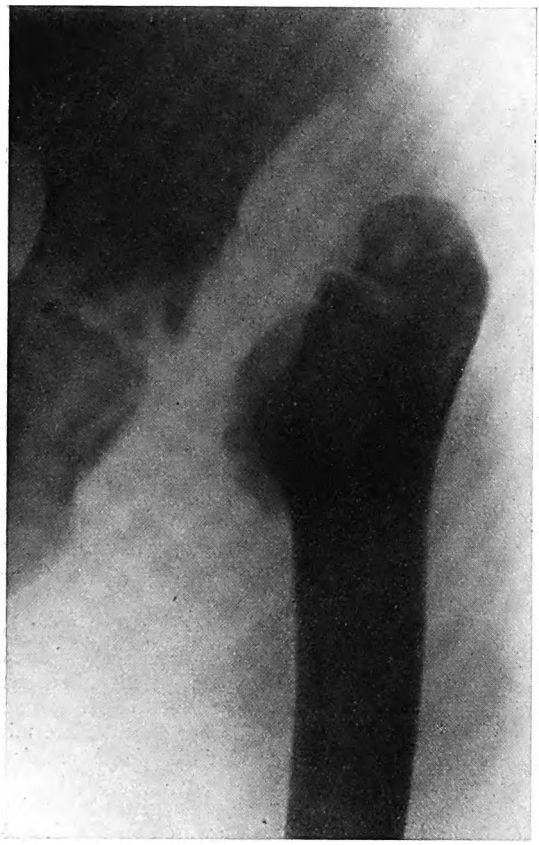


Abb. 1.

Röntgenbefunde: Linkes Hüftgelenk zeigt eine geringe Coxavarastellung. Auf der rechten Seite sind Femurschaft und der Trochanter major mit seiner Epiphysenlinie normal entwickelt. Schenkelhals und Kopf dagegen fehlen vollkommen, an der Stelle des Schenkelhalsabganges sieht man dem Femurschaft einen ganz flachen halbkugeligen etwas wolkigen Knochenschatten aufsitzen. Entfernung dieses Schenkelkopfrudimentes von der Pfanne beträgt etwa zwei Querfinger. Die rechte Pfanne zeigt eine Abflachung des oberen Pfannenabschnittes und in der Gegend des Y-förmigen Knorpels eine auffallende Zerklüftung und wolkige Aufhellung des Knochengewebes. (Abb. 1.)

Am linken Fußskelett, das sonst ganz normale Ausbildung zeigt, ist das Os naviculare, das auf der gesunden Seite in der Längsachse des Fußes über 1 cm breit ist, als ein höchstens 2 mm breiter ganz auffallend dichter Schatten zu erkennen, der gegen das Dorsum zu einige abgelöste kleine Schatten aufweist. (Abb. 2.)

Das übrige Skelett wies keine weiteren Veränderungen auf.

Wassermann bei der Mutter positiv.

An dem geschilderten Krankheitsbild sind die folgenden drei Punkte hervorzuheben:

1. Es besteht das ausgesprochene Bild der Lues congenita, was sowohl von seiten der Pädiater, der Ophthalmologen wie auch von zahnärztlicher Seite schon ohne Wa-Reaktion festgestellt werden konnte. Die zahlreichen Hauterruptionen, die Narben der Haut, des Mundes, der

Digitized by Google

Zunge und Gaumenbögen, das Nasenskelett, die Zähne, der Augenbefund, die Drüsenschwellungen, Lebervergrößerung usw. waren ganz untrügliche Zeichen für eine kongenitale Lues.

2. Es war im Alter von 7 Jahren vor einigen Monaten am linken Fuß das absolut typische Bild der Köhlerschen Erkrankung des Navikulare aufgetreten; also eine mäßige Schmerzhaftigkeit des Fußes beim Gehen und bei Bewegungen des Fußes und dadurch bedingt ein deutliches Hinken, Druckempfindlichkeit besonders des Fußrückens und der Fußinnenseite, deutliche Weichteilschwellung von mäßig harter Konsistenz mit einer Spur von Rötung und deutlicher Erhöhung der Hauttemperatur. Endlich bot sich der charakteristische Röntgen-

Abb. 2.

befund: Verschmälerung des Os naviculare auf ca. $^1/_4$ seines normalen Dickendurchmessers, eine intensive Verdichtung des Knochenschattens, der gleichzeitig Ablösung einiger kleiner Knochenfragmente erkennen läßt.

3. Die Kranke wies eine merkwürdige Defektbildung am rechten Hüftgelenk auf. Schenkelhals und -kopf sind zu einem ganz flachen, kaum 2—3 mm hohen Knochenwulst reduziert, die Pfanne zeigt eine eigentümliche Zerklüftung der Knochenstruktur, klinisch war bis auf das völlige Fehlen des Kopfes im übrigen vollkommen das Bild der kongenitalen Hüftgelenksluxation vorhanden.

Auf den Symptomenkomplex der Lues congenita braucht hier nicht weiter eingegangen zu werden. Auch das Krankheitsbild der Köhlerschen Erkrankung des Naviculare pedis ist heute ein so wohlcharakterisiertes und allgemein bekanntes, daß sich eine eingehendere Schilderung erübrigt, es sei hier auf die zusammenfassende Arbeit von Sonntag (Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg.

Digitized by Google

163, S. 145. 1921) hingewiesen, in der alle bisherigen Beobachtungen angeführt sind. Die merkwürdige Defektbildung am Hüftgelenk, der fast völlige Schwund von Schenkelkopf und Hals bietet hinsichtlich seiner Deutung dagegen größere Schwierigkeiten. Darauf wird weiter noch eingegangen werden. Erwähnt sei hier schon, daß ich Beschreibungen ähnlicher Störungen am Hüftgelenk in der mir zugänglichen Literatur nicht habe auffinden können.

Die erste Frage wäre zunächst einmal die, in welchem Zusammenhang stehen die drei genannten Krankheitssymptome zueinander?

Die Möglichkeit ist natürlich nicht von der Hand zu weisen, daß die Defektbildung an der rechten Hüfte und die Veränderung des Navikulare in einem rein zufälligen Zusammenhange miteinander stehen, große Wahrscheinlichkeit hat diese Annahme indessen kaum, Hüft- und Fußdeformität stehen sicherlich in Zusammenhang miteinander, wir wissen ja gerade von der Köhlerschen Erkrankung, daß sie mit anderen eigentümlichen Defekten einhergeht. Köhler fand in einem seiner Fälle die Patella beiderseits auffallend klein und unregelmäßig gestaltet, den Knochenschatten verdichtet und ohne Struktur. Ganz ähnliche Befunde wurden dann auch von Koritzinsky erhoben. Ich glaube, der Defekt am Schenkelkopf und die Veränderungen am Kahnbein stehen in einem Zusammenhang.

Sind dann weiter diese Knochenstörungen mit der Lues congenita bei dem Kinde in Verbindung zu setzen?

Absolut sicher beweisen läßt sich auch dies nicht, immerhin scheint es viel naheliegender, die Knochenstörungen mit der syphilitischen Erkrankung hier in Zusammenhang zu bringen, gerade wo es sich hier gleich um zwei ganz charakteristische Deformitäten am Knochensystem handelt, kann wohl nicht ein Zufall mitspielen, hier bestehen wohl doch irgendwelche Beziehungen. Ich glaube, daß die kongenitale Lues hier doch für das Zustandekommen der Kahnbeinveränderungen von Einfluß war. Bisher sind derartige Fälle noch nicht beschrieben worden. Man hat gerade bei der Köhlerschen Krankheit immer nach vorausgegangenen Erkrankungen geforscht, um diese dann als ätiologisches Moment der recht rätselhaften Erkrankung zu verwerten. Man hat osteomyelitische Prozesse, vor allem Tuberkulose als Ursache verantwortlich machen wollen, ohne daß sich wirklich einwandfreie Zusammenhänge und Anhaltspunkte dafür ergeben haben. Daß dann auch Lues einmal in Betracht kommen könnte, daran ist wohl ebenfalls gedacht worden, bisher allerdings ohne eine Unterlage dafür zu finden. Köhler selbst schreibt in seiner ersten Veröffentlichung (Münch. med. Wochenschr. 1908, Nr. 37, S. 1924): „Daß Lues in Betracht kommen könnte, ist ebenfalls unwahrscheinlich, wenn auch Lues congenita der kurzen Fußknochen bisher kaum gezeigt worden, ist und man bei Lues noch auf manche Überraschungen im Röntgenbilde gefaßt sein muß."

Hier haben wir einmal wirklich so einen Fall, wo eine schwere manifeste kongenitale Lues vorlag, bei der neben einer Reihe anderer Veränderungen auch das typische Bild der Köhlerschen Erkrankung auftrat, aus diesem Grunde erschien der vorliegende Fall zunächst schon von besonderem Interesse zu sein.

Die Pathogenese der Erkrankung ist ja trotz einer größeren Zahl von Beschreibungen — es sind wohl schon mehr als 60 Fälle beschrieben worden —

Digitized by Google

auch heute noch keineswegs geklärt. Die Mehrzahl der Autoren neigt dazu, daß als Ursache eine Knochenentwicklungsstörung vorliegt, einzelne Beobachter glaubten an rein traumatischen Ursprung. Sehen wir nun als ein Begleitsymptom schwerer kongenitaler Lues das ganz typische Bild der Navikulare-Erkrankung auftreten, so spricht das doch dafür, daß zum mindesten neben den Entwicklungsstörungen auch rein krankhafte Zustände, also Prozesse chronisch entzündlicher Natur solche Verhältnisse schaffen können, daß es zu dem geschilderten Krankheitsbild an der Fußwurzel kommt. Die Köhlersche Krankheit des Navikulare rein als Entwicklungsstörung anzusehen, ist demnach nicht angängig.

Zum Zustandekommen des typischen Bildes des verschmälerten, gleichsam komprimierten, verdichteten Navikulare scheinen mir zwei Momente von ausschlaggebender Bedeutung zu sein. Einmal muß durch irgend einen pathologischen Prozeß eine Resistenzveränderung des Knochens geschaffen werden. Dies kann schließlich auf mancherlei Weise geschehen. Köhler sah das Krankheitsbild einmal in einem Falle von Myxödem. In unserem Falle war die kongenitale Lues dieses Moment, wobei man schließlich offen lassen muß, ob nun hier ein direkter entzündlicher Herd im Navikulare vorhanden war, oder ob nur ein Zustand abnormer Nachgiebigkeit des Knochens vorlag. Auch Störungen in der Anlage des Knochens (Anlage von mehreren Knochenkernen usw.) mögen eine solche Resistenzherabsetzung schaffen.

Als zweiter Punkt ist dann das mechanische Moment zu berücksichtigen. Durch seine Lage ist das Os naviculare pedis offenbar ganz besonders ungünstigen Beanspruchungsverhältnissen ausgesetzt. Es wird durch die mechanischen Kräfte der Knochen abnorm beansprucht und reagiert dadurch besonders leicht in der beschriebenen Weise. So kommt es auch, daß von den einen ein Trauma in den Vordergrund gerückt wird — es ist in einzelnen Fällen direkt von einer Kompressionsfraktur die Rede — andere vermißten wieder ganz das Trauma. Es dürfte also schon so sein, daß die Kombination der beiden genannten Momente jedenfalls immer das charakteristische Bild liefert, wobei der Bedeutungsgrad des einen geringer sein kann und dafür der des anderen größer und umgekehrt. Haben wir sehr erhebliche Resistenzveränderung des Knochengewebes, so genügt, wie ja auch in unserem Falle, schon die physiologische Beanspruchung, um das Krankheitsbild zu schaffen, in anderen Fällen gehört eben doch erst eine erheblichere traumatische Einwirkung dazu. Jedenfalls braucht auch für die Köhlersche Krankheit der zugrunde liegende pathologische Prozeß durchaus kein einheitlicher zu sein, genau so wie ein Gibbus nicht mit absoluter Sicherheit nun durchaus auf einen tuberkulösen Prozeß an dem Wirbelkörper schließen läßt.

Ganz analog liegen — das ist ja auch von zahlreichen Autoren schon betont worden — die Verhältnisse bei der sogenannten Malazie des Mondbeins. Auch hier ein analoges pathologisch-anatomisches und röntgenologisches Bild, auch hier der Streit über die Rolle des Traumas. Einzelne Autoren sehen im einmaligen Trauma ein Hauptmoment (Kienböck u. a.), es scheint aber doch recht häufig ein einmaliges Trauma ganz zu fehlen (W. Müller). Beanspruchungsinsulte oder einmaliges Trauma auf der einen Seite und Grad der Resistenzfähigkeit des offenbar ebenfalls besonders ungünstig gestellten Knochens ergänzen sich hier zu dem einheitlichen Wirkungseffekt. Es ist von

Digitized by Google

Interesse, daß auch für das am Os lunatum neuerdings von Kappis (Chir. Kongreß 1922) entzündliche Prozesse als die Ursache der Resistenzveränderung und damit des Zusammenbruches und so des typischen klinischen Krankheitsbildes der Malazie des Mondbeins gefunden werden konnten. Also auch hier ist das an und für sich ganz typische Krankheitsbild vom ätiologischen Gesichtspunkte aus nicht als ein einheitliches Krankheitsbild aufzufassen.

Wieweit das auch für die dritte in vieler Hinsicht ähnliche Erkrankung, nämlich die Perthessche Erkrankung gelten kann, müssen weitere Beobachtungen lehren. Es ist hier die gleiche Meinungsverschiedenheit über die Bedeutung des Trauma, auch hier glauben einige Autoren den Beweis für die Beteiligung entzündlicher Prozesse erbracht zu haben. Läwen sah hier bei Kretinismus das charakteristische Bild entstehen, in anderen Fällen mögen andere Anomalien des Knochensystems eine Rolle spielen (hereditäres Auftreten ist jetzt sicher bewiesen [Eden, W. Müller u. a.]). Hinsichtlich mechanischer Beanspruchung, Lage und Form, ist wohl wieder die Femurkopfepiphyse besonders ungünstig gestellt.

Im vorliegenden Falle lag ebenfalls eine ganz eigenartige Störung am Hüftgelenk vor. Einem sonst tadellos ausgebildeten Femur saß an Stelle des normalerweise sich ansetzenden Schenkelhalses statt des Schenkelkopfes und Halses ein ganz flacher ziemlich breiter Knochenwulst offenbar als Rudiment des ursprünglichen Kopfes auf. Die Gelenkpfanne ist etwas abgeflacht aber doch gut ausgebildet und zeigt die Knochengrenzen in der Gegend des Y-Knorpels eigentümlich ausgefranst. Ähnliche Formveränderungen konnten, wie schon erwähnt, in der Literatur nicht gefunden werden. Ihre Deutung ist recht schwierig. Auch hier muß zuerst an eine kongenitale Störung gedacht werden. Die Eltern des Kindes behaupteten aber, das Kind habe zuerst nicht gehinkt, sondern der hinkende Gang sei erst im Alter von zwei Jahren im Anschluß an die oben erwähnten Geschwürbildungen in der Hüftgelenksgegend aufgetreten. Die Krankengeschichte vom Jahre 1916 erwähnt ebenfalls nichts von Hüftgelenksveränderungen. Auch scheint mir die doch recht gut ausgebildete, wenn auch abgeflachte Hüftgelenkspfanne aber dafür zu sprechen, daß der Schwund des Hüftgelenkes nicht ein Vitium primae formationis darstellt, sondern zum mindesten erst im späteren Entwicklungsstadium entstanden ist. Offenbar ist demnach auch diese eigentümliche Deformität als eine Erkrankung und demnach auf die Lues congenita zurückzuführen. Die eigentümliche Auffaserung und Unregelmäßigkeiten des Knochenschattens im Bereich des Y-Knorpels sind in dieser Hinsicht wohl ein weiterer Hinweis.

Es sei wenigstens an die Möglichkeit gedacht, daß hier die Lues congenita, so wie sie im vorliegenden Falle die Grundlage gab zur Entwicklung des Köhlerschen Krankheitsbildes, auch am Schenkelhals und Kopf die Vorbedingungen schuf für einen pathologischen Prozeß, der vielleicht wenigstens eine entfernte Verwandtschaft hat mit den regressiven Prozessen, wie sie sich bei der Perthesschen Krankheit am Schenkelkopf und Hals abspielen. Es soll dies freilich nur als Vermutung ausgesprochen werden, denn im einzelnen wies ja hier das Röntgenbild und der klinische Befund nur wenig Ähnlichkeit mit der Osteochondritis def. coxae juv. auf, aber gerade das Zusammentreffen der Deformität des Schenkelkopfes und des Os naviculare pedis erscheinen in diesem Zusammen-

Digitized by Google

hang jedenfalls ganz auffallend. Es wäre von Interesse, wenn dann in späterem Alter bei der Patientin etwa auch analoge Prozesse am Os lunatum im Sinne einer Osteomalazie auftreten würden.

Zusammenfassung.

Bei einer 7jährigen Patientin mit den Erscheinungen schwerer manifester kongenitaler Lues entwickelte sich das vollkommen typische Bild der Köhlerschen Krankheit. Gleichzeitig bestand an der einen Hüfte ein eigentümliches Bild von Schwund des Schenkelkopfes und -halses.

Zwischen den Veränderungen am Os naviculare pedis und der Schenkelkopfdeformität einerseits und der kongenitalen Lues muß ein Zusammenhang angenommen werden.

Das Bild der Köhlerschen Krankheit entsteht offenbar nicht aus einheitlicher Ursache, es ist das Resultat des Zusammenwirkens einmal von Momenten, die eine abnorme Nachgiebigkeit, also eine Resistenzverminderung des Knochengewebes bedingen und andererseits von mechanischen Momenten, denen gegenüber das Os naviculare pedis besonders ungünstig gestellt ist.

In dem Zusammenhang, daß Köhlersche Erkrankung und die Knochenveränderungen bei der Perthesschen Krankheit vielfach in Parallele gesetzt worden sind, verdient die in vorliegendem Falle beobachtete eigenartige und schwer zu deutende Deformität des Schenkelkopfes und -halses eine besondere Beachtung.

Digitized by Google

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik in Innsbruck. [Vorstand Prof. H. v. Haberer.])

Über die Entstehungsursache des Hallux valgus.

Von

Dr. **Klaus v. Dittrich** - Innsbruck,
Orthopäd. Assistent der Klinik.

Mit 7 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 1. Juni 1922.)

Die vielen Arbeiten, die seit Froriep über den Hallux valgus erschienen, behandelten sowohl die Frage der Entstehung als insbesondere die Therapie der pathologischen Valgusstellung, ohne daß man jedoch zu einer einheitlichen Auffassung gelangt wäre. Über keine Deformität wurde eine solche Auslese der verschiedensten, mitunter sich diametral entgegengesetzten Methoden zur operativen Korrektur angegeben, so daß daraus schon zur Genüge erhellt, welche Unklarheit über die Pathogenese vorlag. Die Buntheit des pathologischen Bildes von Hallux valgus und der Umstand, daß wir meist nur die bereits ausgebildete Deformität zu sehen bekommen, lassen es erklärlich erscheinen, daß die Differenzierung primärer und sekundärer Erscheinungen auf Schwierigkeiten stieß, daß letztere oftmals als Grundursache der Vagusstellung angesehen wurden.

Froriep hat eigentlich nur insoferne den Anlaß zu einem genaueren Studium der Deformität gegeben, als er auf die vermeintliche Exostose an der medialen Köpfchenhälfte hinwies und die Ursache dafür in einer produktiven Entzündung an der Insertionsstelle der inneren Seitenbänder sah, ohne jedoch auf die pathologische Ablenkung näher einzugehen. Auf sämtliche Erklärungsversuche und Theorien der einzelnen Autoren näher einzugehen, dürfte sich erübrigen, doch scheint es mir zum Verständnis der weiteren Ausführungen notwendig zu sein, die wichtigsten Meinungen über die Entstehungsursache des Hallux valgus zu präzisieren. Broca gab nach Froriep durch seine anatomischen Untersuchungen Anlaß zu weiterer Arbeit, die Volkmann aufnahm. Er stellte die Theorie auf, es handle sich um eine Arthritis deformans, die in einer interkapsulären, nahe dem Ansatz des Lig. lat. int. lokalisierten Knochenwucherung in Erscheinung trete. Die den mechanischen Insulten am

Digitized by Google

meisten ausgesetzte Stelle unter der Insertion des Lig. lat. int. „wird von einem dichten Zottenkonvolut ausgefüllt, welches den Knorpelüberzug weiter und weiter atrophiert und direkt von dem Knochen zu entspringen scheint. Während hier die Zotten durch immer weitere Tochtersprossenbildung peripherisch auswachsen, vereinigen sie sich in der Tiefe zu einer fibroiden faserknorpelartigen Wucherung, welche überdies durch reichliche Knorpelzellenbildung aus Kalkinkrustation noch eine größere Festigkeit gewinnen kann. Diese Bildung wuchert frei in die Gelenkhöhle hinein . . . . . " (zit. nach Simon). Durch diesen arthritischen Prozeß werde der Gelenkkopf des Metatarsus I, besonders die seitliche und innere Fläche, aufgetrieben (Stelle der sog. Exostose). Durch diese Vortäuschung zweier Kondylen scheint auch der innere, kleinere Pseudokondylus, die normale Artikulationsfläche des äußeren Kondylus, in eine schiefe Ebene zur Diaphysenachse zu bringen. Die Folge dieser pathologischen Achsenrichtung ist auch dann die Abweichung der Großzehe. Volkmann glaubt also, daß es sich primär um eine deformierende Arthritis des I. Metatarsophalangealgelenkes handle und wird um so mehr in seiner Ansicht bestärkt, als er zu beobachten glaubte, daß sich der Hallux valgus erst in den vierziger Jahren und später fände. Diese Theorie, die durch lange Zeit hindurch allgemein anerkannt wurde, konnte erst durch die eingehenden Untersuchungen von Payr, Heubach und Röpke widerlegt werden. Die Veränderungen am Capitulum metatarsi I sind nach diesen Autoren vor allem durch atrophisch-degenerative Vorgänge bedingt, deren Ursache die veränderten statischen Verhältnisse sind. Die Arthritis deformans als primäre Ursache konnte schon deshalb nicht als richtig angesehen werden, als sich bei zahlreichen Fällen überhaupt keine arthritischen Veränderungen finden. Heubach weist mit Recht darauf hin, daß die Arthritis deformans mit Vorliebe dort in Erscheinung tritt, wo eine erhöhte gelenkmechanische Beanspruchung vorliegt, während beim Hallux valgus die Veränderungen sich gerade dort finden, wo die funktionelle Beanspruchung gering ist. Die Befunde Preysers, die ja sicher als Arthritis deformans zu deuten sind, finden sich eben auch an den Stellen größter Beanspruchung und sind zweifelsohne als sekundäre Erscheinungen aufzufassen. Es würde zu weit führen, alle Einzelheiten anzuführen, wodurch noch weiterhin die deformierende Arthritis nicht mehr als primäre Ursache der Valgusstellung angesehen werden kann; es ist ohne weiteres klar, daß in einem Gelenk, das kaum wie ein anderes derartigen Insulten ausgesetzt ist wie das I. Metatarsophalangealgelenk, entzündliche Vorgänge manifest werden können. Eins, glaube ich, dürfte aber wohl festzuhalten sein: Die deformierende Gelenkentzündung ist — wenn sie auftritt — nur die Folge der mechanischen Schädigungen, die das Gelenk treffen, niemals die Ursache der pathologischen Schiefstellung. Nun sehen wir aber auch schon bei beginnendem Hallux valgus arthritische Veränderungen, die wohl nicht so einfach zu erklären sind. Ich stimme darin vollkommen mit Simon überein, wenn er die entzündlichen Veränderungen nicht als echte Arthritis deformans anspricht, was ja auch die Röntgenbefunde bestätigen. Ich glaube vielmehr, daß es sich in den meisten Fällen um einen vom Schleimbeutel fortgeleiteten chronisch entzündlichen Zustand der Gelenkweichteile handelt, der schließlich auch die Gelenkkörper selbst erfassen kann, der aber, soweit es den interkapsulären Raum betrifft, mehr Tendenz zum

Digitized by Google

Abbau als Anbau zeigt. Wenn Simon behauptet, daß wir der von außen her wirkenden Noxe, die entzündliche Veränderungen im Schleimbeutel hervorzurufen imstande ist, auch einen solchen Einfluß auf die Skeletteile zugestehen müssen, so kann ich ihm hierin nur bedingt beipflichten. Überall, wo wenig mit Weichteilen gedeckte Skeletteile kontinuierlich wirkenden Traumen ausgesetzt sind, schützt sich der Organismus durch Anlage eines Schleimbeutels. Diese Bursa hat nun wohl den Zweck, die Gewalt, die die darunter liegenden Weichteile und somit auch den betreffenden Skelettbezirk ständig trifft, durch ihre Elastizität abzuschwächen, bevor noch das Trauma imstande ist, den Knochen selbst zu schädigen. Wir sehen auch erst dann Veränderungen am Knochen auftreten, wenn die Abwehrkraft des Schleimbeutels erschöpft ist, wenn durch Infektion eine Entzündung zustande gekommen ist, die sich eben dann per contiguitatem auf die nächstliegenden Gelenkteile fortpflanzt, ohne daß es jedoch zum Gelenkempyem kommen muß. Arthritische Veränderungen sehen wir in den meisten Fällen erst dann, wenn der Schleimbeutel einmal akut entzündet war, oder, was gewöhnlich zu beobachten ist, sich in einem chronischen Entzündungszustand befindet. Ob nun nicht auch das Gelenk direkt treffende Traumen entzündliche Veränderungen im Gefolge haben können, ist an vorliegendem Material nicht nachzuweisen. Es kommt somit, abgesehen von den erwähnten direkten Traumen, dieser von außen wirkenden Noxe nur ein indirekter Einfluß über den Weg des Schleimbeutels zu. Im Anschluß daran möchte ich noch kurz des von den Patienten als Frostballen bezeichneten medialen Kapitulumteiles, der von dem Schleimbeutel bedeckten Exostose Erwähnung tun. In vielen Fällen liegt tatsächlich eine Vergrößerung der medialen Köpfchenhälfte vor, die sich jedoch stets nur auf den kleinen Bezirk der Ansatzstelle des Lig. lat. int. beschränkt. Es vergrößert sich nur das Tuberkulum durch den Zug der Seitenbänder. Payr meint, daß durch diesen pathologischen Reiz eine Hyperplasie am medialen Teil entstehen kann. Der Begriff einer Exostose kann somit, wie ich glaube, wohl zu Recht bestehen. Ein Zusammenhang zwischen dieser durch Zug bedingten Proliferation am Tuberkulum mit den Veränderungen, die sich sonst im Gelenkbereich finden, erscheint mir somit unwahrscheinlich. Die Exostose ist ausschließlich eine sekundäre Erscheinung und kann als solche nur mitwirken, die Valgusstellung zu fixieren. Nachdem die Theorie Volkmanns durch die grundlegenden Untersuchungen obgenannter Autoren widerlegt war, kam man immer mehr zu der Ansicht, daß der Hallux valgus eine rein statisch bedingte Deformität sei. Ludloff u. a. sehen die Entstehungsursache hauptsächlich in unzweckmäßigem Schuhwerk, den spitz zulaufenden Strümpfen usw. Von manchen Autoren (Bardenheuer, Simon, Hohmann u. a.) wird auch auf den Gang hingewiesen, wenn ihm auch keine besondere Bedeutung bei der Entstehung der Deformität beigemessen wird. Ich halte aber vor allem die Art und Weise, wie wir gehen, wie uns das Gehen durch Generationen hindurch gelehrt wurde, verantwortlich zur Ausbildung des Hallux valgus. Es kommen dabei natürlich noch Momente in Frage, die äußerst wirkungsvoll zur Entstehung der Valgusstellung beitragen. Diese klinischen Beobachtungen und theoretischen Überlegungen will ich in vorliegender Arbeit der Nachprüfung übergeben. Bevor ich auf den eigentlichen Entstehungsmechanismus eingehe, erübrigt sich noch

Digitized by Google

in Kürze die beiden Gangarten, den Großzehen- und Kleinzehengang zu streifen. Bardenheuer sagt: „Der Gang sollte so sein, daß die Gehebene durch die Längsachse der normal gerichteten Großzehe läuft", weiterhin, „daß beim primären Aufsetzen auf den Fußballen durch die Aktion der Muskeln, Tib. post. einerseits und der Peronei andererseits die beiden Seitenränder des Fußes sohlen- und axialwärts zur Planta pedis hingezogen werden. Es entsteht eine Halbrinne, die dem Gewölbe eine weit größere Tragfähigkeit verleiht; die letztere ist um so größer, je senkrechter der Fuß steht, z. B. beim Springen, Laufen, Tanzen. Es ruht hierbei die ganze Körperlast auf einem steil gestellten Gewölbe mit einem dorsal konvexen und plantar konkaven Querdurchschnittsrande, welches eine erhöhtere Tragfähigkeit hat als die horizontal in einer Ebene entfalteten Metatarsalknochen haben würden, wie auch die Arbeit von Krukenberg darlegt; die auf dem Gewölbe ruhende Last, welche auf die vorderen und hinteren Stützpunkte des Fußes einwirkt, zerfällt an letzteren angelangt, nach dem Parallelogramm der Kräfte in zwei, in eine vertikal zum Erdboden und eine horizontal parallel zur Unterlage weiter wirkende Kraft; die letztere schiebt die Unterstützungspunkte, die Ferse und die Metatarsalköpfchen, nach vorne resp. hinten und flacht das Gewölbe ab." Beim Großzehengang verlegt sich mithin in den einzelnen Phasen des abrollenden Fußes die Körperlast vom Kalkaneus über die Gewölbehöhe in den Metatarsusfächer, wobei der erste Strahl die größte Gewalteinwirkung auszuhalten hat, die sich dann noch beim Abstoßen des Fußes um die Kraftsumme der dabei beteiligten Muskeln und den Gegendruck des Bodens vermehrt. Der erste Strahl bleibt aber in der Gang- und Kraftrichtung eingestellt, eine Deviation kann durch diese Gangart nicht erfolgen. Wesentlich anders liegen die dynamischen Verhältnisse beim Kleinzehengang, den wir alle mehr oder minder üben, der uns, wie gesagt, von Jugend auf anerzogen wurde.

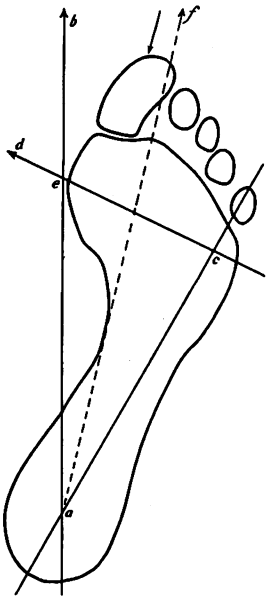


Abb. 1.

Wenn der Fuß abduziert und mit gleichzeitiger starker Außenrotation aufgestellt wird, so kommt zuerst der laterale Teil der Planta, das ist das 5. und 4. Metatarsusköpfchen, in Kontakt mit der Unterlage und gewährt die nötige Stütze. Die dabei erfolgende Kontraktion des Tib. post. der Flexoren usw. bewirken gleichzeitig eine Supination des Fußes. Darauffolgend wird durch den Gegendruck des Bodens das 5. und 4. Metatarsusköpfchen nach oben gedrängt und der Fuß stellt sich nach innen in Pronation, führt mithin auch eine nach innen gerichtete rollende Bewegung aus, bis sich die ganz Körperlast wieder über das erste Metatarsalköpfchen wälzt, diesmal aber nicht in axialer Richtung, sondern von außen hinten, nach innen vorne (Abb. 1 c—d). Beim unbewußten Gang tritt der beschuhte Fuß zuerst mit dem Absatze auf; ein Teil der Körperlast wird dann zufolge der Abduktionsstellung auf den 4. und 5. Metatarsus verlegt, während der andere Teil in der Gangrichtung a—b

Digitized by Google

wirkt. Diese beiden Komponenten a—c und a—b haben nach dem Kräfteparallelogramm die Resultante a—f. Es würde daraus, um die Gangrichtung a—b einhalten zu können, ein watschelnder Gang erfolgen, d. h. der Schwerpunkt des Körpers müßte bei jedem Schritt um ein beträchtliches nach rechts oder links verlegt werden. Wir sehen diese Erscheinung in mehr minder ausgeprägten Fällen von Platt- und Plattknickfuß. Diese kompensatorische auffällige Gewichtsverlegung findet nur statt, wenn die Supinationskraft des Fußes geschwächt ist, wenn die gewölbespannenden Muskeln an Kraft verloren haben. Was tritt nun ein, wenn der Fuß konstant über den inneren Fußrand abgerollt wird? Die Schubkraft, die in der Richtung a—f und in der Achse des transversalen Gewölbes c—d wirkt, wird gegen das I. Metatarsusköpfchen ihre größte Wirkung entfalten, die dann noch durch den Gegendruck des Bodens vermehrt wird; überdies, und dies ist in weitaus den meisten Fällen von Hallux valgus zu sehen, setzt dann noch die Stauchung der Großzehe durch das unzweckmäßige Schuhwerk (Ludloff) ein, dem sicherlich eine nicht minder bedeutende Rolle bei der Entstehung der Deformität zufällt, wie dem unzweckmäßigen Gang. Es wirken mithin auf das I. Metatarsalköpfchen Kräfte ein, die ein Nachgeben und Ausweichen des ersten Strahles nach innen zur Folge haben müssen. Da nun der erste Strahl durch keine der konstant einwirkenden Gewalt gleichwertige muskuläre oder ligamentäre Verbindung mit dem lateralen Teil des Metatarsusfächers im Zusammenhang steht, ist ein mediales Abweichen um so leichter möglich. Im selben Maße aber, wie der Metatarsus I mit seinem distalen Ende nach innen abweicht, wird die Grundphalanx des Hallux durch Muskel- und Schuhwirkung nach außen abgelenkt. Die Deviation wird dann einerseits durch die geänderten Skelettverhältnisse, andererseits durch die geänderte Zugwirkung der Muskulatur in der pathologischen Stellung erhalten. Daß das laterale Sesambein, das nach Heubach in das Spatium interosseum I zu liegen kommen soll und dadurch zur Ausbildung und späteren Fixierung der Deformität beiträgt, glaube ich nicht, sondern halte die Ansicht Simons für richtig, wonach das laterale Sesambein plantarwärts vom Spatium interosseum I liegen bleiben muß, weil die ansetzenden Sehnen eine dorsal gerichtete Dislokation nicht zulassen können.

Ich habe nun auf Grund rein theoretischer Überlegungen den Entstehungsmechanismus des Hallux valgus, als vor allem durch den Gang bedingt, zu erklären versucht. Es wird mir aber mit Recht eingewendet werden können, daß die Deformität nur in einem gewissen Prozentsatz, der wieder bei Männern geringer ist als bei Frauen, gefunden wird, wo wir doch alle eigentlich mit abduzierten Füßen gehen und die Wirkungen von Schuh und Strumpf in gleich schädlichem Maße vorhanden sind. Auf diese Frage und den Komplex der disponierenden Momente und die den Hallux valgus stets begleitenden anderen statischen Deformitäten, den Pes planus oder planovalgus und das Genu valgum werde ich später näher eingehen. Meine theoretischen Überlegungen fand ich an einer Reihe von Röntgenuntersuchungen, die ich im Zentral-Röntgeninstitut (Doz. Staunig) zu machen Gelegenheit hatte, bestätigt. Es wurden sowohl Aufnahmen bei mäßig abduzierten unbekleideten Füßen, bei geringer und voller Belastung gemacht, besonders aber untersuchte ich das Verhalten des Metatarsus bei wechselnder Belastung, also in den einzelnen Gangphasen

Digitized by Google

unter dem Schirm. Ich nahm bei dieser Versuchsreihe stets zwei Individuen, die in Alter, Größe, Konstitution und sozialen Verhältnissen annähernd gleich waren. Das eine mit normalen Füßen, das andere mit ausgesprochenem Hallux valgus. Beim normalen, nur durch das Eigengewicht in sitzender Stellung belastetem Fuße fällt eine Eigentümlichkeit auf, die meines Wissens bisher unbeachtet geblieben ist. Ludloff vergleicht die Metatarsen I—V mit einem Fächer, dessen Strahlen gleichmäßig divergieren. Beim normalen bänder- und muskelstarken Fuß weisen aber die Metatarsen II—IV sowohl bei Belastung, wie unbelastet einen gleichmäßig medial gerichteten, fast parallelen Verlauf auf, während der erste Strahl mehr medial, der fünfte mehr lateral divergiert (Abb. 2). Diese Divergenz ist noch deutlicher bei voll belastetem Fuß (Abb. 3)

Abb. 2.

Abb. 3.

nachzuweisen. Für die Richtigkeit der Beobachtung spricht die Stellung der Zehenphalangen. Die Grundphalangen II—IV sind schon bei geringer Belastung lateral abgewichen, ihre Achse bildet also mit der Metatarsenachse einen nach außen offenen Winkel, der beim ersten Strahl zufolge seiner schon physiologisch größeren medialen Deviation größer ist, der sich aber beim fünften Strahl in einen nach innen offenen Winkel umwandelt, somit die Andeutung einer Varastellung der fünften Zehe darbietet. Anders verhalten sich die Metatarsen beim beginnenden oder schon ausgebildeten Hallux valgus. Wir sehen schon bei geringer Belastung (Abb. 4) eine gleichmäßige Divergenz aller Metatarsen, die natürlich der erste Strahl in pathologisch vermehrter Art mitmacht. Das Auseinanderweichen der Strahlen II—IV, das eben beim normalen Fuß nicht zu beobachten war, ist meiner Ansicht nach auf die Abflachung des Quergewölbes zurückzuführen. Ist aber der quere Gewölbebogen

Digitized by Google

durchgedrückt, so hat stets auch der Längsgewölbebogen eine Abflachung mitgemacht, was mir Röntgenbilder und Messungen stets einwandfrei bewiesen. Richten wir noch unser Augenmerk auf das Verhalten der Grundphalangen bei belastetem Hallux Valgusfuß (Abb. 5), so sehen wir außer der mächtigen Lateraldeviation der ersten Grundphalange auch ein laterales Abweichen der Grundphalangen II—IV, während die fünfte Grundphalanx stärker medial abgelenkt erscheint, die fünfte Zehe mithin als Dig. V. varus bezeichnet werden kann. Auch das Köpfchen des Metatarsus V artikuliert nicht mehr mit seiner ganzen Gelenkfläche mit der Grundphalanx, der laterale Teil des Gelenkspaltes erscheint verbreitert, die Grundphalanx im Sinne einer beginnenden Subluxation

Abb. 4.

Abb. 5.

nach innen verschoben. Dieses Verhalten dürfte meiner Ansicht nach ebenfalls auf die fehlerhafte Belastung und die Muskelwirkung zurückzuführen sein. Wir können aus diesen Befunden entnehmen, daß sich mit zunehmender Valgusstellung des Hallux auch die Varustellung der kleinen Zehe vermehrt, während die Phalangen der zweiten bis vierten Zehe rein mechanisch durch den Druck des Hallux lateral abgelenkt werden. Beim normalen Fuß (Abb. 2 und 3) fällt die Lateralablenkung der Phalangen II—IV vielleicht noch deutlicher auf wie beim Halluxfuß. Ich möchte dieses Verhalten darauf zurückführen, daß beim normalen Fuß das transversale Gewölbe noch erhalten ist, die Metatarsen II—IV noch in einem festen Gefüge stehen, somit eine Ablenkung der Phalangen augenscheinlicher wird, während beim Fuß mit Hallux valgus das transversale Gewölbe aufgehoben ist, die Strahlen II—IV divergieren und somit eine Deviation der Phalangen nach außen weniger deutlich in Erscheinung tritt. Beim Dig. V. varus

Digitized by Google

spielt aber selbstverständlich auch die Fußbekleidung jene wichtige Rolle wie beim Hallux valgus, nur möchte ich sie nicht allein dafür verantwortlich machen. Die Untersuchungen der einzelnen Gangphasen unter dem Schirm bestätigten mir ebenfalls meine oben angeführten Ansichten über die Kraftwirkung und Kraftverteilung beim abduzierten Gang. Man sieht deutlich, wie durch die Vereinigung der einzelnen Kraftkomponenten im Metatarsusköpfchen der erste Strahl mächtig medialwärts gedrängt wird.

Nachdem ich nun versucht habe, den Hallux valgus als eine rein statische Belastungsdeformität zu erklären, möchte ich die Beobachtungen mitteilen, die ich bei sämtlichen Hallux-valgus-Fällen zu beobachten Gelegenheit hatte. Früher habe ich schon darauf hingewiesen, daß bei dieser Deformität stets ein Pes planus zu finden ist, zumindest ein Senkfuß, bei dem die transversale Abflachung, wie aus den Röntgenbefunden erhellt, besonders deutlich zutage tritt. Allein diese, deren Entstehung ich ebenfalls auf den Auswärtsgang zurückführe, kann zur Valgusstellung des Hallux führen, denn der zunehmenden Spreizmöglichkeit des Metatarsusfächers folgt nicht im gleichen Schritt die Muskulatur, vor allem wird der Abduktor hallucis einen vermehrten Zug auf die Grundphalanx ausüben und die Großzehe bei jedem Schritt neuerdings lateral abziehen.

Was nun die Faktoren betrifft, die die Valgusbildung unterstützen, so kann ich Klar nur beipflichten, wenn er behauptet, daß es sich mindestens um eine angeborene Disposition zu dieser Deformität handelt; ja ich gehe noch weiter und behaupte, daß sich diese Disposition nicht nur auf die Valgusstellung der Großzehe beschränkt, es gehört zum Hallux valgus der Platt- oder Plattknickfuß und das Genu valgum. Es handelt sich meines Erachtens um eine vererbbare Schwäche, eine Asthenie, die sich auf den ganzen Band- und Faszienapparat erstreckt. Selbstverständlich kann letzterer auch durch in früher Jugend erworbene Schädigungen seine Widerstandskraft zum Teil eingebüßt haben. Es tritt ja auch der Hallux valgus mit seinen Begleiterscheinungen erst in den Lebensjahren auf, wo eine stärkere Inanspruchnahme der Füße das Mißverhältnis zwischen nötigem Kraftaufwand und Leistungsfähigkeit zutage treten läßt.

Es fragt sich nun, inwieweit diese erwähnten Deformitäten in Korrelation zum Hallux valgus zu bringen sind. Bei einer angeborenen und, wie gesagt, auch vererbbaren Schwäche des ligamentären Apparates oder bei einer Knochenschädigung durch Rachitis wird zuerst jener Teil des Körpers eine verminderte Widerstandskraft aufweisen, der am meisten und frühesten beansprucht wird, nämlich der Fuß. Es wird primär das Fußgewölbe nachgeben oder aber eine Lockerung im Sprunggelenk eintreten, die einen Pes valgus zur Folge hat und ihrerseits wieder der Ausbildung eines Plattfußes und Genu valgum Vorschub leistet; daß auch die primäre Ursache des Genu valgum der Pes valgus ist (Schmidt), halte ich für unbedingt richtig. Ist es nun zu einer Deformierung des Fußes in obgenanntem Sinne gekommen, so wird sich auch der Gang entsprechend ändern. Die Füße werden abduziert aufgesetzt, sie werden über den inneren Rand abgerollt. Es sind somit alle Momente gegeben, um die Entwicklung des Hallux valgus einzuleiten. Der höhere Prozentsatz des letzteren beim weiblichen Geschlecht läßt sich, glaube ich, aus eben diesen Überlegungen

Digitized by Google

zwanglos erklären, nur ist dabei das bei Frauen häufigere Genu valgum wohl als primäre Ursache anzusehen, natürlich muß immer eine angeborene oder erworbene Band-, Muskel- oder Knochenschwäche vorausgesetzt werden. Durch diese, beim weiblichen Geschlecht prozentual häufigere Vagusstellung im Kniegelenk wird der Gang mit abduzierten Füßen erfolgen, es wird wieder ein Abrollen über den inneren Fußrand stattfinden. Weit mehr als beim Manne möchte ich bei der Frau dem unzweckmäßigen Schuhwerk vor allem einen bedeutenden Einfluß zur Ausbildung der Deformität einräumen. Die gerade jetzt wieder modernen spitzen Schuhe, wobei sich aber die Schuhspitze gewöhnlich gegenüber der dritten Zehe befindet, die hohen Absätze und die mit drei oder vier Gummizügen straff in die Höhe gezogenen Strümpfe werden selbstredend durch die kontinuierliche Stauchung weit früher einen voll entwickelten

Abb. 6.

Abb. 7.

Hallux valgus zustande bringen als es bei Wegfall dieser besonderen Schädigungen durch den Gang und die anderen disponierenden Momente allein geschieht. Zwei besonders ausgesprochene Fälle dieser Halluxtrias — Hallux valgus — Pes planus — Genu valgum — bringe ich mit Abb. 6 und 7. Auf die Therapie, die jetzt wohl ausschließlich eine operative ist, näher einzugehen, liegt nicht im Rahmen der Arbeit, doch möchte ich von allen Methoden die schräge Osteotomie nach Ludloff und die Methode nach Hohmann als die einzigen physiologischen bezeichnen, die, soweit ich sie geübt habe, stets zu einem einwandfreien Erfolg geführt haben.

Literatur.

1. Bardenheuer, Der statische Pes valgus und Valgo planus, seine Ursache, seine Folgen und seine Behandlung. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **26**, 1. — 2. Els, Klinische und experimentelle Erfahrungen über die offene Achillotenotomie (Nicoladoni) bei schweren Plattfüßen. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 88, 157. — 3. Ewald, Die Ätiologie des Hallux

Digitized by Google

valgus. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **114**, 90. — 4. Derselbe, Die Ursachen des Knick- und Plattfußes. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **121**, 1. — 5. Heubach, Über Hallux valgus und seine operative Behandlung nach Edmund Rose. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **46**. — 6. Hofmann, Zur Anatomie und Mechanik des Platt- und Hakenfußes. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **68**, 347. — 7. Hohmann, Symptomatische oder physiologische Behandlung des Hallux valgus? Münch. med. Wochensch. **33**, 1921. — 8. Hollensen, Ein Fall von Hallux varus. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **121**, 581. — 9. Huek, Zur Technik der Osteotomie des Genu varum adolescentium. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **160**, 853. — 10. Leser, Zur Behandlung des Genu valgum leichteren Grades. Arch. f. klin. Chirurg. **4**, 690. — 11. Ludloff, Die Beseitigung des Hallux valgus durch die schräge plantadorsale Osteotomie des Metatarsus I. Arch. f. klin. Chirurg. **110**, 364. — 12. Nußbaum, Klinisch-experimenteller Beitrag zur Arthrodese des Fußgelenkes nach Kramer und Beziehungen zum Genu valgum adolescentium im Röntgenbilde. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. **88**, 183. — 13. Pagenstecher, Beiträge zu den Extremitätenmißbildungen. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **60**, 239. — 14. Preiser, Zur Pathologie der großen Zehe. — 15. Regnier, Zur operativen Behandlung des Genu valgum. Arch. f. klin. Chirurg. **43**, 378. — 16. Riedl, Osteotomie des Keilbeins beim Hallux valgus. Arch. f. klin. Chir. **88**, 565. — 17. Romich, Über statische und dynamische Beindeformitäten. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **40**, 230. — 18. Röpke, Über den Hallux valgus. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. **71**, 137. — 19. Schmidt, Die Entstehung des X-Beines durch die Valgität des Fußes. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **40**, 35.

Digitized by Google

Technischer Anhang.

(Aus dem Orthopädischen Institut Dr. Fuchs, Baden-Baden.)

Die Streifentechnik für direkt am Körper modellierbare Stahl-Lederapparate.

Von

Dr. J. Fuchs,
Facharzt für Orthopädie.

Mit 44 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 16. März 1922.)

Die Behandlung orthopädischer Leiden ist heute besonders erschwert durch die verzögerte Lieferung und die ungeheuren Kosten der Hessingschen Apparate. Zweifellos stellte der Hessingapparat bisher das beste technische Hilfsmittel zur Behandlung von Bewegungsstörungen dar. Diese Erfahrung wird jeder Orthopäde gemacht haben. Er wird aber die Nachteile, die sich bei der Verwendung der Hessing-Apparate heute mehr denn je ergeben, nicht minder verspürt haben.

Die verschiedensten Behelfsapparate stehen uns zum Ersatz des Hessingschen Schienenhülsenapparates zur Verfügung. Sie leisten in der Hand des Geübten recht Brauchbares. Es sei hier nur erinnert an unsere vorzüglichen orthopädischen Verbandmethoden. Diese alle oder auch nur einzelne völlig zu beherrschen, ist eine für den Orthopäden unentbehrliche Kunst.

Bei einer großen Anzahl speziell chronischer Bewegungsstörungen werden wir uns immerhin reiflich überlegen, ob nicht ein gut gearbeiteter Hessing-Apparat anstatt einfacherer Verbandapparate gegeben werden soll auch dann, wenn es sich um unbemittelte Patienten handelt. Dieser Gesichtspunkt, den Gocht zu Beginn seiner „Deutschen Orthopädie“ [1]) erwähnt, ist im Interesse der orthopädisch Kranken und der Volkswirtschaft nicht unwesentlich. Denn je leistungsfähiger der Apparat, desto leistungsfähiger sein Träger.

[1]) Gocht, Deutsche Orthopädie, I. Band: Orthopädische Technik, 2. Auflage 1917.

Digitized by Google

An einen idealen portativen Apparat stellen wir folgende Anforderungen:

Er muß:

1. fixieren,
2. redressieren,
3. entlasten.

Er soll sein:

4. leicht,
5. stabil,
6. haltbar,
7. einfach,
8. bequem zu reparieren,
9. abnehmbar (unter und zur Kontrolle!).

Er sollte ferner sein:

10. frei von gesundheitsschädlichen Nebenwirkungen (Unsauberkeit, Dekubitus, Atrophie, Zirkulationsstörungen),
11. billig,
12. rasch herstellbar,
13. bequem nachzupassen,
14. luftdurchlässig (porös),
15. möglichst wenig umfangreich,
16. unauffällig,
17. von gefälligem Aussehen,
18. aus überall erhältlichem Material.

Sowohl die Hessing-Apparate wie unsere orthopädischen Verbandmethoden ermöglichen eine gute Fixation, Redression und Entlastung. Sie erfüllen indes die Eigenschaften 4—18 nur teilweise. Niemals habe ich bisher (in einer 8-jährigen Spezialtätigkeit einschließlich der vielen kriegsorthopädischen Erfahrungen) einen einzigen portativen Apparat gesehen oder mit den uns bekannten Methoden herstellen können, der alle diese wünschenswerten — und doch nicht unnötigen — Vorzüge besessen hätte. Seit etwa 5 Jahren suchte ich danach. Bei diesem Suchen zeigte sich, daß die üblichen Apparate nicht genügten, wenngleich sie für ein recht gutes technisches Verständnis sprachen; das technische Können fehlte. Wo aber dies Können vorhanden war, fehlte das Wissen. Mit anderen Worten: immer zeigte sich eine Disharmonie zwischen ärztlichem Wollen und technischer Ausführung. Entweder muß der Arzt selbst imstande sein, Apparate zu bauen — das Konstruieren allein genügt nicht — oder der Techniker muß vollkommenes Verständnis für Anatomie und vor allem Pathologie der Bewegungsvorgänge besitzen; ganz abgesehen von der ethischen Seite (Verantwortlichkeitsgefühl, Schweigepflicht, Unterlassung schädlicher Reklame, Pünktlichkeit). So blieb nur der Ausweg, daß der Arzt selbst den Bau der Apparate übernahm.

Diese Notwendigkeit besteht auch für diejenigen Fachorthopäden, denen größere Anstalten nicht zur Verfügung stehen. Will der Orthopäde sich für seine private Tätigkeit gut einrichten, so kann dies nur geschehen durch Errichtung einer Klinik mit dem lebenden und toten Inventar der dazu gehörigen

Digitized by Google

Werkstätten. Die Kosten hierfür sind aber ins Unermeßliche gestiegen. Der umfangreiche Betrieb macht erst recht ein einigermaßen billiges Arbeiten unmöglich. Daher brauchen wir eine Arbeitsweise, welche dem Facharzte die entsprechende Tätigkeit gestattet und sich überall sauber, leicht, bequem, billig und auch fast geräuschlos in jeder größeren Wohnung durchführen läßt. Eine derartige Arbeitsweise mußte sich naturgemäß der sonstigen Technik des Arztes adaptieren lassen.

Der Bedarf an Fachorthopäden ist heute so groß, daß die bestehenden Anstalten für eine individuelle Behandlung nicht genügen können. Ohne technisch-praktische Erfahrung und Begabung wird aber kein Arzt zum Orthopäden! Haben wir jedoch eine Arbeitsweise gefunden, die den oben erwähnten Bedürfnissen entspricht, dann besteht keine Schwierigkeit mehr, in jedem kleineren Krankenhause, in den Arbeitsräumen des Spezialarztes und, falls operative Eingriffe nicht nötig sind, selbst in der Wohnung des Patienten eine einwandfreie Behandlung durchzuführen.

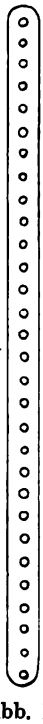


Abb. 1.

In Wort und Bild habe ich bereits darauf hingewiesen, daß die Behelfstechnik als Methode der Forschung[1]) die Schwierigkeiten zu überbrücken geeignet ist. Das Ergebnis meiner diesbezüglichen Studien sei nachstehend beschrieben und gekennzeichnet durch eine wesentlich vereinfachte Arbeitsweise, die dem geschulten Facharthopäden eine willkommene Ergänzung seiner Tätigkeit und dem werdenden Orthopäden einen lehrreichen Unterrichtsstoff zur Lösung mechanischer Probleme und zu technischer Übung darbieten dürfte:

Die Streifentechnik[2]).

Sie besteht darin, daß elastische Metallstreifen der Länge und Stärke nach zu Schienen, Schienensystemen und Gerüsten zusammengesetzt und diese unter sich und mit segmentär angeordneten, weichen Lederhülsen mittels Stecknieten verbunden werden.

Als Material wählen wir (vernickelten) Bandstahl etwa von der Härte des Siemens-Martinstahles. Länge 360 mm, Breite 16 mm, Dicke 1 mm. Die Metallstreifen (Abb. 1) sind durchlocht, die Löcher 4,5 mm weit, in ihren Mittelpunkten 12 mm voneinander entfernt. Durch Aufeinandernieten mehrerer solcher Längsstreifen kann eine beliebige Dicke und Tragfähigkeit erzielt werden, durch Aneinandernieten eine beliebige Länge.

Abb. 2.

Wir stellen uns zunächst das Schienensystem her.

Die der Körperoberfläche anliegenden Metallstreifen modellieren wir durch Flachkantbiegen mit der Hand oder mit Hilfe zweier Schrenkeisen genau den Körperumrissen an. Nun wird jeweils ein zweiter Metallstreifen so zurecht-

[1]) Verhandlungen der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft, XV. Kongreß (1920), S. 457.

[2]) Besprechung und Demonstration in der Berliner Orthopädischen Gesellschaft am 28. 11. 1921; siehe auch Arch. f. orthop. u. Unfallchirurg. 1922. Bd. XX. 3.

Digitized by Google

gebogen, daß er den ersten Metallstreifen genau deckt, und die Löcher übereinander zu liegen kommen. Bei größeren Biegungen, von etwa 50° an, ist dies nicht immer der Fall. Aus diesem Grunde wählen wir für die Stecknieten (Abb. 2), die zur Verbindung dienen, einen etwas kleineren Zapfen (3,5—4 mm) als den Durchmesser der Löcher der Metallstreifen. Gehen die Stecknieten nicht durch beide Löcher, so werden die letzteren mit einer Lochfeile nachgefeilt.

Wir können zwei bis vier Metallstreifen übereinander legen und durch Flachhämmern der Stecknieten eine sehr feste Verbindung erhalten. Wir sind auch imstande, uns rasch Scharnier- oder die stabileren Gabelgelenke nach untenstehenden Skizzen anzufertigen (Abb. 3 und 4).

Die so hergestellten Gabelgelenke sind sehr haltbar. Für größere Belastung genügen sie allerdings auf die Dauer nicht. Wir schalten deshalb Gelenke ein aus härterem, bis zu 3 mm starkem Stahl. Diese Gelenkteile nehmen proximal und distal an Stärke bis auf 1,5 mm ab. Sie werden zwischen je zwei Metallstreifen eingefügt und mit diesen durch Stecknieten fest verbunden (Abb. 5).

Ist eine gelenkige Verbindung nicht erwünscht, dann wird ein Schienenpaar mit dem anderen an zwei aufeinander folgenden Löchern vernietet. Brauchen wir einen bestimmten Winkel für die Längsstreifen, dann verbinden wir einen Drehpunkt D an der einen Längsschiene A mit je einem Loch der Schiene A und der Schiene B durch ein Streifenstück V (Abb. 6).

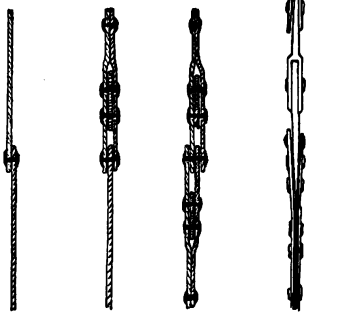


Abb. 3. Abb. 4. Abb. 5.

Mitunter können auch Querverstrebungen von zwei Längsschienenpaaren erforderlich sein. Die Querverstrebungen oder „Bänder" werden wie die Längsstreifen am Körper angebogen und können nach Bedarf verstärkt werden.

Das Schienensystem kann auch in Gerüstform nach architektonischen Grundsätzen gebaut werden (Korsetts, Prothesenteile; Abb. 32 und 42). Bei Schienenhülsenapparaten kommen wir meist ohne Querverstrebungen, ja sogar ohne Sitzring aus, da das

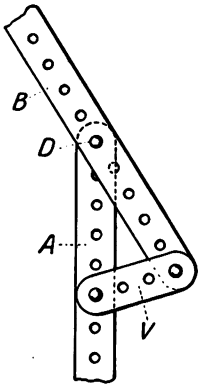


Abb. 6.

Hülsensystem

durch seine Elastizität einerseits am Körper, anderseits an den Schienen infolge des Zwischenklemmens und Vernietens unverschieblich festsitzt.

Im allgemeinen sollen die Hülsen möglichst flächenhaft angelegt werden. Um die Unebenheiten des Körpers beim Modellieren genau zu berücksichtigen, wird das Hülsensystem in Segmente zerlegt. Als Material eignet sich am besten dünnes Kalbleder. Es kann jedoch auch Chevreau- oder Wildleder verwendet werden,

Digitized by Google

nur muß das Leder eine bestimmte Elastizität und Festigkeit gegen Reißen besitzen. Die Lederteile dürfen nicht schadhaft sein. Nach einiger Übung findet man die jeweils geeignetste Qualität bald heraus.

Die einzelnen Segmente zieht man zwischen zwei aufeinander liegenden Längsschienenstreifen durch und legt sie quer oder schräg am Körper an, vor allem aber straff. Denn das Leder „zieht sich", es gibt infolge seiner Elastizität nach. Die ringförmige Anordnung ergibt eine getreue Wiedergabe der Körperform.

Haben wir ein Hülsensegment angelegt, so halten wir dasselbe zunächst in situ mit Arterien- oder Darmklemmen fest. Hernach klemmen wir auch die Metallstreifen am Leder an und zeichnen die späteren Vernietungsstellen auf. So gehen wir schrittweise vor, bis die ganze Hülse fertig ist (Abb. 7).

Dann werden zur Abnahme des Apparats die an der späteren Verschlußstelle angebrachten Klemmen gelöst. Es folgt die Vernietung der ein-

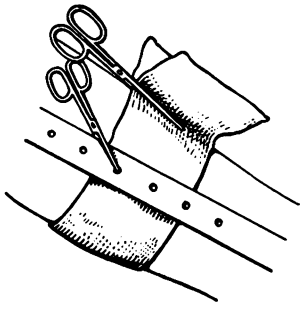


Abb. 7.

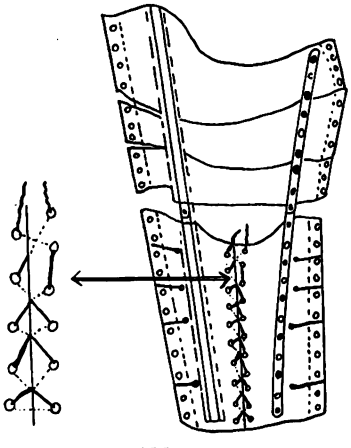


Abb. 8.

geklemmten Lederseg mente mit den Metallstreifen. Zu diesem Zwecke gehen wir mit der Lochzange durch Metallschienen und Leder hindurch und setzen an der durchlochten Stelle Stecknieten ein, die sogleich festgehämmert werden. Sollte hierbei eine Ungenauigkeit vorgekommen sein, so können wir die Nietstelle wieder lösen a) durch Abfeilen eines Nietkopfes und Durchrteiben des Nietzapfens mittels des Durchschlages; b) durch Fassen beider Nietköpfe mittels flacher Kneifzange und Auseinanderziehen; c) mittels Durchbohrens.

Eine zweite Art der Hülsenanlegung ist die, daß zwei seitliche Schablonen Anwendung finden. Diese werden zuerst zwischen den bereits modellierten Längsstreifen befestigt. Dann legen wir beide Schienenhülsenhälften am Körper an, fixieren den einen Teil mit Klemmen und schneiden den anderen Teil der Hülse bis in unmittelbare Nähe der Schienen segmentartig ein. Die Enden der Einschnitte werden durchlocht (Abb. 8). Unter straffem Anziehen, wobei ein Assistent die Lage der Längsschienen und die genaue Zentrierung der Gelenke überwacht, wird jetzt eine Streifenhälfte geschlossen und nötigenfalls die etwa gelockerte gegenüberliegende Seite mit

Digitized by Google

den Segmenten etwas nachgezogen und festgeklemmt. Wir zeichnen uns nunmehr die Richtung an, in welche die bereit gehaltenen Ösen- bzw. Doppelösen- oder Hakenstreifen (Abb. 9) zu liegen kommen, oder befestigen diese provisorisch durch Anklemmen an der Lederhülse in einem etwa fingerbreiten Abstand von der ursprünglichen Verschlußstelle. Zugleich sparen wir einen Teil des Leders als „Zunge" für die spätere Schnürung auf. Zum Schluß Naht der Lederteile und etwa erforderlicher Gurten, Riemen oder Schnallen.

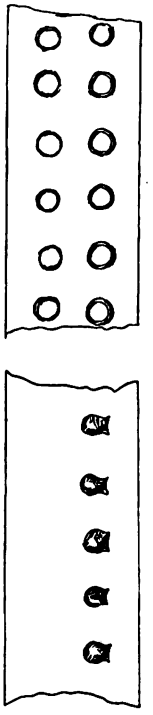


Abb. 9.

Ehe wir zur speziellen Technik übergehen, wollen wir uns mit unserer sehr einfachen

Werkstatteinrichtung

vertraut machen.

Für die Werkstatt wählen wir einen hellen Raum dicht neben unserem Gipszimmer. Der wichtigste Teil in diesem Arbeitsraum ist die Werkbank (Abb. 10).

Wir lassen uns vom Zimmermann einen stabilen Tisch nach obiger Zeichnung anfertigen mit einer Länge von 160 cm, einer Breite von 50 cm und einer Höhe von 80 cm; die Tischplatte soll 6 cm dick sein. Auf dem linken, vorstehenden Teil der Tischplatte wird eine der gebräuchlichen Hebel-Lochstanzen (St in Abb. 10) mit zweckmäßig großer Ausladung montiert. Unsere Stanze ist gleichzeitig zum Schneiden von Flach- und Rundeisen eingerichtet. Auf der rechten Seite des Tisches befindet sich vorn auf Leder-Filzunterlage ein kleiner Amboß (A in Abb. 10), hinten ein sog. Parallelschraubstock (Sch in Abb. 10) mit der Backenbreite von

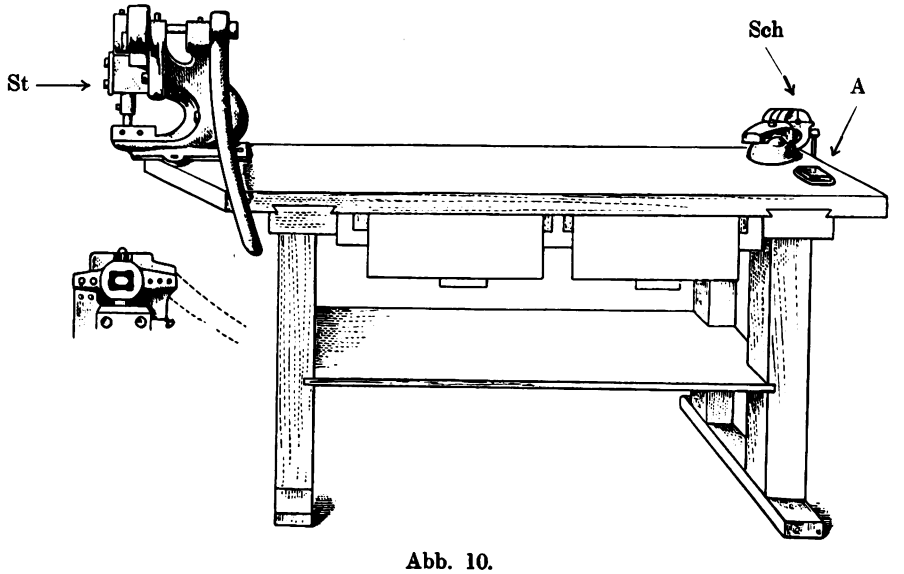


Abb. 10.

Digitized by Google

7 cm, der an der Tischecke angebracht ist, um ein möglichst bequemes Arbeiten von zwei Seiten her zu ermöglichen. In diesen Schraubstock spannen wir nach Bedarf eine Nietvorrichtung derart ein, daß ihr unterer schmaler Teil im Schraubstock festgehalten wird (Abb. 11). Auch eine weitere Einspannvorrichtung, die eine gewisse Ähnlichkeit mit dem „Schinkenknochen" der Orthopädiemechaniker besitzt (Abb. 12), hat mir beim Nieten halbfertiger Hülsen gute Dienste geleistet. Die Kanten der beschriebenen Einspannvorrichtungen müssen leicht abgerundet sein, damit beim Hämmern das Leder nicht beschädigt wird.

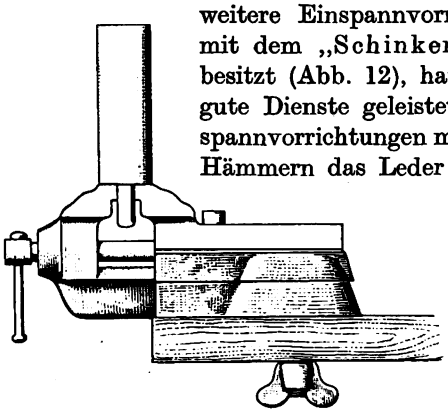


Abb. 11.

Unsere übrigen maschinellen Einrichtungen bestehen in einem an die

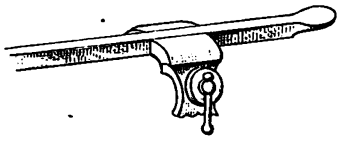


Abb. 12.

Kraft- oder Lichtleitung anschließbaren Kleinmotor von $^1/_4$ PS, durch den wir einen Schleifstein treiben [1]). Öfter verwenden wir den Schleifstein zum Abrunden der Lochstreifen, um das Feilen mit der Hand zu sparen. Unentbehrlich für ein flottes Arbeiten ist eine Steppmaschine. Wir benötigen noch eine sog. Ösenmaschine, die auf einem zweiten Tisch (für Sattlerarbeiten) montiert ist. Die Ösenmaschine dient zum Herrichten der Haken- und Ösenstreifen (Abb. 9).

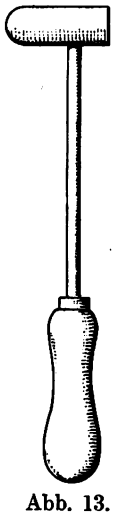


Abb. 13.

Unsere Werkzeuge gliedern sich in solche für:

a) Metallbearbeitung.

Zum Flachkantbiegen und Schränken des Eisens brauchen wir ein Paar Schrenkeisen.

Das Vernieten geschieht mit einem gewöhnlichen Hammer. Vertiefte Stellen nieten wir mit einem Schusterhammer oder mit einem Treibwerkzeug nach Abb. 13.

Den Durchschlag und die Kneifzange haben wir bereits kennen gelernt.

Sehr praktisch ist die sog. Kombinationszange, die wir zum Andrücken der Hohlnieten und zum Abschneiden von dünnen Blechen und Drähten verwenden können.

Ein Satz Feilen dient zur manuellen Bearbeitung der Metallteile. Wir unterscheiden nach der Form: 1. Flach-, 2. Rund-, 3. Halbrund- und 4. Dreikantfeilen.

---

[1]) Wir haben außerdem eine primitive Drehbank und eine Bohrmaschine angeschlossen.

Digitized by Google

Einen kleinen Hebel benötigen wir, um nicht genau passende, schon vernietete Metallteile voneinander oder von der Unterlage schnell zu lösen. Hierzu benutzen wir einen einfachen größeren Schraubenzieher. Schließlich brauchen wir noch einen Drillbohrer.

b) Lederbearbeitung.

Zum Schneiden des Leders genügen eine gewöhnliche Verbandschere und eine kräftige Cooperschere; zum Schneiden von Riemen verwenden wir ein kräftiges, scharfes Messer. Durchlocht werden die Lederstücke mit der Lochzange. Für diesen Zweck sind auch Locheisen oder Schusterahlen zu verwenden. Zusammengefügt werden die Lederteile entweder mittels der Stecknieten, die wir in zwei Größen vorrätig halten, oder durch Nähen auf der Steppmaschine.

In unsere Werkstatt gehören noch ein Bandmaß, eine Schieblehre (mit Loch- und Tiefenmaß) sowie ein Lineal zum Schneiden der Riemen. Letzteres kann auch durch einen Lochstreifen ersetzt werden.

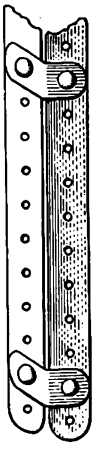


Abb. 14.

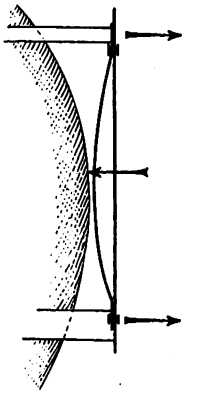


Abb. 15.

Spezielle Technik.

Den Ausgangspunkt für die meisten Apparate bildet die elastische Einheitslochschiene. Sie kann mit Molton, Filz oder Leder gepolstert werden. Starre Schienen stellt man her durch stumpf- oder rechtwinklige Verbindung zweier Schienen nach Abb. 14. Die Elastizität des Metallmaterials kann in analoger Weise, wie Hoffa eine Schlägerklinge benützt, als redressierende Kraft verwendet werden. Durch eine tintenlöscherartige Anordnung der Schienen läßt sich ferner ein außerordentlich weicher und sehr wirksamer (Deformitäten!) elastischer Zug und Druck ausüben (Abb. 15). Daß jedes beliebige Schienen- und Lagerungsmodell hergestellt werden kann, bedarf keiner weiteren Erläuterung. Hat ja Steinmann sogar Schienennagelextension mittels elastischer Schienen ausgeführt [1]). Auch mit den bekannten Verbandapparaten ist die Streifentechnik meist bequem kombinierbar [2]).

---

[1]) Fr. Steinmann, Lehrbuch der funktionellen Behandlung der Knochenbrüche und Gelenkverletzungen. Stuttgart 1919. — Derselbe, Die Nagelextension der Knochenbrüche. Stuttgart, Enke 1912.

[2]) Gocht, Anleitung zur Anfertigung von Schienenverbänden. Stuttgart, Enke 1915. — Derselbe, Orthopädische Technik. 1917. — Hoffa, Orthopädische Chirurgie. Herausgegeben von Gocht. Stuttgart 1920. — Hoffa-Grashey, Verbandlehre. München, Lehmann. — Julius Port, Über Bandeisenverbände. Münch. med. Wochenschr. 1897, Nr. 33. — Derselbe, Kriegsverbandschule. Stuttgart, Enke 1904. — Derselbe, Anleitung zur ärztlichen Improvisationsarbeit. Stuttgart, Enke 1898. — Konrad Port, Neuerungen auf dem Gebiet der orthopädischen Technik. Beitr. z. klin. Chirurg. Band 98, Heft 4. — Derselbe, Ärztliche Verbandkunst. Tübingen 1917. — Spitzy, Orthopädische Behelfstechnik in G. v. Saar, Ärztliche Behelfstechnik. Berlin 1918.

Digitized by Google

Zur Verbindung der Schienen untereinander oder mit dem Polstermaterial sowie mit den Spangen und Hülsen dienen stets die Stecknieten, die jeder anderen Befestigungsart durch die Zuverlässigkeit und das rasche, fast geräuschlose Arbeiten überlegen sind.

An einer Reihe von Beispielen soll nunmehr gezeigt werden, was die Streifentechnik leistet. Dabei seien nur solche Fälle ausgewählt, die mit Streifenapparaten behandelt wurden und als Typen lehrreich sind. Gleichartige oder ähnliche Fälle sollen der Kürze wegen unerwähnt bleiben.

Zunächst seien Apparate beschrieben, die lediglich aus Leder bestehen und in Segmenten flächenhaft direkt am Körper angelegt werden. Mit diesen Apparaten erzielen wir eine ausgezeichnete Kompression und können infolge der Abnehmbarkeit auch andere Heilfaktoren zur Therapie heranziehen. Bewährt haben sich diese Lederstreifenverbände bei Gelenkergüssen, Varizen und Fußbeschwerden der verschiedensten Art.

I. Der Kompressionsverband für Gelenke wird jeweils in Mittelstellung angelegt. Die Segmente sind so anzuordnen, daß bei den durch die

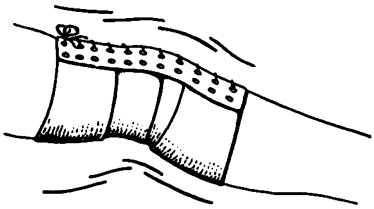


Abb. 16.

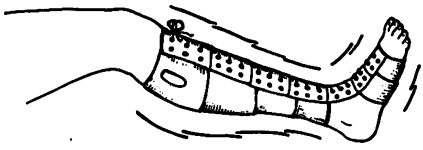


Abb. 17.

Art der Schnürung mehr oder minder freizugebenden Gelenkstellungen der gleichmäßige Druck auch während der Bewegung bestehen bleibt (Abb. 16).

II. Abb. 17 zeigt einen Kompressionsverband für Varizen an der äußeren Knöchelgegend und auf der Beuge- und Außenseite des linken Unterschenkels. Anlegung des Verbandes in rechtwinkliger Stellung des Fußes und Unterschenkels.

Mit der Kompression kann gleichzeitig eine vorübergehende oder dauernde Stellungskorrektur bewirkt werden. Kann letztere in einer Sitzung nicht vollständig oder schmerzlos durchgeführt werden, so ist die „Redression in Etappen" angezeigt.

Die Anfertigung und Wirkung eines Segmentapparates für den Fuß zeigt Fall III.

III. Frau K., seit Jahren Schmerzen im linken Fuß, hat verschiedene Einlagen ohne Erfolg getragen.

Diagnose: Metatarsalgie, Spreizfuß, Valgusstellung des Kalkaneus.

Behandlung: Heftpflaster-Kompressionsverband hinter den Kapitula der Metatarsen mit plantarer Druckpelotte aus Filz. Kann mit diesem Verband sofort ohne Schmerzen das Bein voll belasten.

Apparat: Das linke Bein wird derart gelagert, daß die Wade horizontal über ein untergelegtes (Faktis-)Kissen zu liegen kommt. Ein Assistent hält den Fuß in rechtwinkliger Stellung an der großen Zehe. Der Kompressions-

Digitized by Google

verband bleibt bis zur Fertigstellung des Apparates liegen. Am distalen Ende beginnend, werden zwei Lederstreifen um den Vorfuß angelegt, straff angezogen und auf der Dorsalseite mit Klemmen gefaßt. Ein weiterer Streifen wird unter Spannung von der Außenseite des Chopartschen Gelenkes schräg nach hinten unten um die Ferse und von da nach innen oben geführt, bis die Valgusstellung beseitigt ist. Dann wird das mediale Ende des Fersenstreifens an dem davor liegenden Querstreifen fixiert. Naht der Lederstreifen auf der Steppmaschine. Anbringen von Ösenstreifen auf der Dorsalseite der Mittelfußstreifen. Auf der Unterseite der Sohle des so hergestellten „Segmentapparates" wird noch (entsprechend der Pelotte des Heftpflasterverbandes) eine etwa markstückgroße, querovale Filzpelotte zwischen dem distalen Ende von Metatarsus I und II angebracht und (der Haltbarkeit wegen) eine ebenfalls aus weichem Leder bestehende Sohlenplatte aufgenäht (Abb. 18).

Es wurde also der überdehnte Bandapparat des Fußes wieder hergestellt, indem wir denselben nach außen verlegten und durch einen elastischen Lederapparat ersetzten.

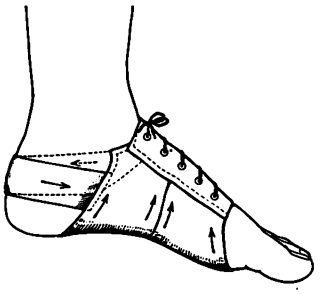


Abb. 18.

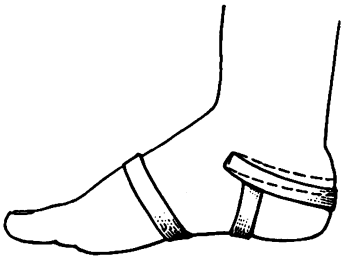


Abb. 19.

Die Stellungskorrektur des Fußes gelang vollständig. Gehen war sofort ohne Schmerz möglich. Nach 8 Tagen stellte Pat. sich wieder vor. Sie war 6 Tage völlig frei von Gehbeschwerden. Seit 2 Tagen ermüdet sie leichter und führt diese Beschwerden darauf zurück, daß die Schnürung nicht mehr genügend fest sei. Nach Zurücksetzen des einen Ösenstreifens geht Pat. mit dem leichten Apparat, welcher unauffällig in einem gewöhnlichen Stiefel oder Schuh getragen wird, seit Wochen ohne Beschwerden.

Bei Patienten von großem Körpergewicht kann die Hebung des Längsgewölbes nicht lediglich durch Zug und Kompression erreicht werden, sondern es muß gleichzeitig eine Druck- bzw. Stützwirkung auf die Sohle stattfinden. Hierfür hat sich eine der Konkavität des Fußlängsgewölbes entsprechende, aus Filz beliebig hoch zu modellierende Platte bewährt, die an der Sohle des Apparates befestigt wird.

Die Segmentapparate werden von den Patienten offenbar lieber getragen als Einlagen. Auch konnte ich feststellen, daß sie da helfen, wo selbst gut passende Einlagen versagten. Über Schwitzen und Wundlaufen wurde nicht geklagt. Nur die weiblichen Patienten äußerten häufig den Wunsch, ihnen „für Ball-, Theater- oder Teebesuche etwas ganz „Unauffälliges" zu ihren weit ausgeschnittenen Schuhen anzufertigen. Der in Abb. 19

Digitized by Google

in Anlehnung an Gibneys Heftpflasterverband für distorsio pedis rasch angelegte „Notverband" leistet hier gute Dienste: 2—3 bügelartige, nach dem Fußrücken zu divergierende Heftpflasterstreifen zur Hebung des Längsgewölbes und 1—2 hufeisenartige Streifen zur Korrektur der Valgität.

Diesen Verband können wir auch anwenden bei der Anlegung von Segmentapparaten für diejenigen Fälle von Fußbeschwerden, wo die Stellungskorrektur erschwert ist.

Die unblutige Behandlung des Hallux valgus kann mit einer sehr einfachen Form der Nachtsandale durchgeführt werden.

IV. Ein mit dünnem Leder überzogener Metallstreifen wird zurechtgebogen. Befestigung am Fuß nach Art eines Anschnallsporns. Abduktion der Zehe durch ein Stück Strumpfband, dessen elastische Wirkung durch Nachbiegen der Metallschiene verstärkt werden kann. Bei Schleimbeutel Filzring! (Abb. 20.)

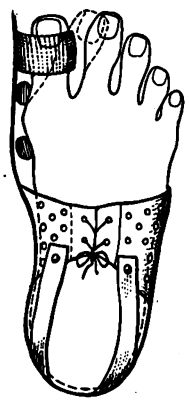


Abb. 20.

Als Beispiel für einen ganz unauffälligen, sehr einfachen und zweckmäßigen Apparat kann folgender Fall gelten:

V. Frl. v. P., 19 Jahre, Schwedin, am 27. 1. 1922 von dem behandelnden Kollegen „zur Herstellung einer leichten Nachtschiene für Peronaeuslähmung" überwiesen. Pat. hat angeblich im Oktober 1921 Kinderlähmung gehabt.

Es fand sich eine Parese des linken Peronaeus, äußerer Fußrand herabhängend, typischer Gang.

Ich fertigte der Pat. innerhalb 2 Stunden nachstehend abgebildeten Apparat an, mit dem sie sogleich im Stiefel unauffällig gehen konnte (Abb. 21).

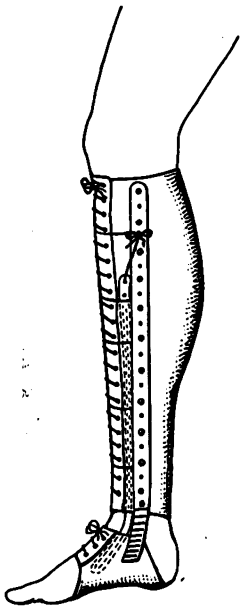


Abb. 21.

Schablonenhälften aus Chevreauleder mit ledergepolsterten Lochstreifen medial und lateral. Streifensandale, an der Innenseite mit dünnem Gummiband mit der Unterschenkelhülse verbunden. Ein kräftiges Gummiband wurde an der Sandale, etwa der Basis des Metatarsus V entsprechend, angenäht und in der Richtung des Wadenbeins heraufgeführt. Am proximalen Ende des bis zur Mitte des Unterschenkels reichenden Gummizugs wurde dann ein Lederösenstreifen angebracht, durch einen Segmentschlitz nach der Außenseite der Hülse durchgeführt und dort mit einem durch ein oberes Loch der Schiene gezogenen Schnürband bis zur leichten Überkorrektur angespannt. Der Apparat wird etwas lockerer als zum Gehen auch als Nachtschienenapparat getragen. Pat. konnte damit schon nach einigen Tagen selbst im Halbschuh gehen, ohne daß etwas von der Lähmung zu erkennen war; ein Beweis für die gute redressierende Wirkung!

Digitized by Google

Die ausgezeichnete Fixation der Streifenapparate zeigt Fall VI.

Frl. Sch., Dienstmädchen, untersucht am 24. 1. 1922, wurde am 8. 9. 1920 überfahren. Angeblich Bruch des rechten Unterschenkels. Mehrfach Gipsverbände. Lag etwa ein halbes Jahr zu Bett. Seit Abnahme des letzten Gipsverbandes sei der rechte Unterschenkel von Tag zu Tag krummer geworden, besonders in den letzten 4 Wochen.

Befund: Mäßiges Hinken; beim Gehen wird der rechte Fuß einwärts gestellt und deutlich geschont. Unterschenkel im unteren Drittel nach außen konvex verbogen, im oberen Drittel rekurviert. Wackelknie. Fibulaköpfchen nach der Kniekehle zu disloziert.

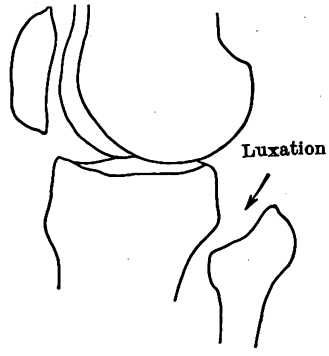


Abb. 22.

Diagnose: Geheilte Fraktur des rechten Unterschenkels, veraltete Luxation des Wadenbeinköpfchens nach hinten außen. Röntgenbefund (Dr. Neumann) bestätigte den Befund (Abb. 22).

Behandlung: 31. 1. 1922 in Mischnarkose Operation. Etwa 5 cm langer Schnitt über dem Tibiofibulargelenk. Das nach hinten oben und außen luxierte Fibulaköpfchen wird unter Spaltung des Periosts freigelegt. Der Wadenbeinnerv, sicht- und tastbar, bleibt in Verbindung mit seiner Umscheidung. Unter Beugung und Außenrotation des Unterschenkels wird der Fuß supiniert und etwas adduziert. Auf leichten Druck und Zug gelingt die provisorische Reposition spielend. Jetzt wird das Periost an der tibialen Fläche nach Reluxation des Köpfchens gespalten und die tibiale Gelenkfläche des Wadenbeins mit scharfem Löffel angefrischt, desgleichen auch die fibulare Seite der Tibia mittels Abmeißelung. Einige Knochensplitter werden in der Wunde zur Bildung einer Synostose zurückgelassen. Reposition des Fibulaköpfchens, das durch einen Assistenten in situ gehalten wird. In dorso-ventraler Richtung werden nach Durchbohrung je zwei dicke Seidenfäden durch Fibula und Periost des Schienbeins durchgeführt und verknüpft. Seide-Knopfnähte des Periosts über dem Wadenbeinköpfchen. Haut-Katgut-

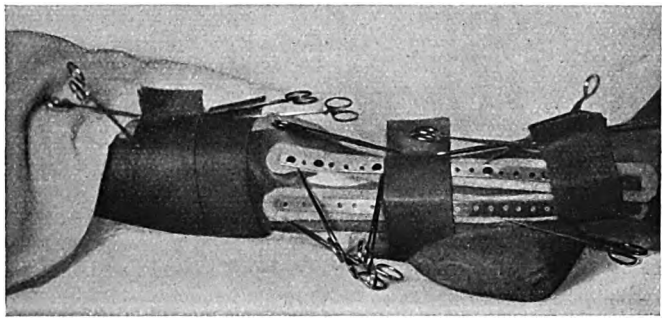


Abb. 23.

Kürschnernaht. In Beugung und Außenrotation des Knies gefensterter Gipsverband unter Supination und Adduktion des Fußes. 7. 2. 1922. Heilung p. p. Gipsverband mit Gehbügel versehen. 8. 2. 1922. Erste Gehversuche. Am 13. 2. 1922 Gipsverband abgenommen.

Ich legte nun der Patientin folgenden Streifenapparat an: Am Fußrücken beginnend, wurde ein 10 cm breiter, durchlochter Kalblederstreifen um die Fußsohle und Außenseite des Unterschenkels bis etwa zur Mitte des Oberschenkels bei fast gestrecktem und leicht außenrotiertem Knie (um den Bizeps zu entspannen!) angelegt. Fixation des Wadenbeins durch je eine mit

Digitized by Google

ihm parallel laufende vordere und hintere filzgepolsterte Lochschiene. Diese werden mit Querstreifen festgehalten. Abb. 23 läßt diese Phase des entstehenden Apparates erkennen. Am oberen Teil der Schiene ist zur Demonstration einer Fensterung der über der frischen Narbe befindliche Mastixschutzverband sichtbar gemacht. Abnahme der Klemmen an der Verschlußstelle, Vernieten der Metall-Filz-Streifen mit dem Leder, Anbringen von Ösenstreifen an den Schnürstellen nach Einschaltung zweier weiterer Querstreifen für das obere Drittel des Unterschenkels und eines gleichzeitig zum Halten des Fußes dienenden Schnürsegments über den Knöcheln. Pat. konnte mit diesem Verband sogleich zum ersten Male das rechte Bein belasten, ihren gewöhnlichen Schuh wieder tragen und mit einem Stock nach Hause gehen. Nach 2 Tagen war der Gang noch besser geworden und Gehen im Zimmer ohne Stock möglich. Die schematische Abb. 24 ist der Deutlichkeit wegen noch beigefügt. Auf Abb. 25 sehen wir zugleich einen sog. Doppelösenstreifen an der lateralen Seite des obersten und mittleren Unterschenkelsegments. Doppelösen wurden angebracht, damit bei einer etwaigen Dehnung der Querstreifen der feste Halt des Apparates einfach durch Abschneiden der vorderen Ösenreihe wieder hergestellt werden konnte.

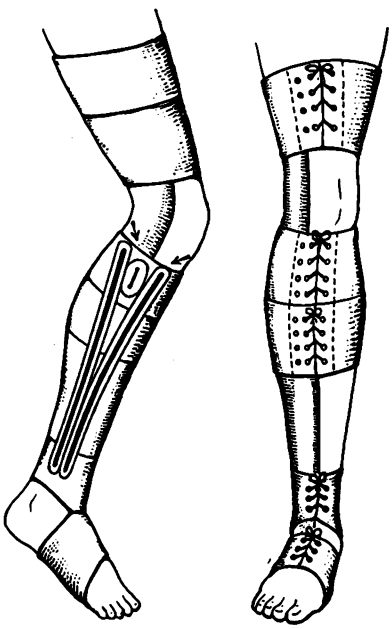


Abb. 24. Abb. 25.

Fall VII, den Herr Professor Gocht in liebenswürdiger Weise mir in seiner Klinik zur Verfügung stellte, betrifft einen Fungus des rechten Kniegelenks. Der jugendliche Patient, von Beruf Schreiner, war 12 Wochen im Gipsverband gelegen. Das Gelenk war bei der geringsten Bewegung noch sehr empfindlich. Die Aufgabe des Streifenapparates erblickte ich in einer exakten Fixation und Entlastung und in der Möglichkeit, den Patienten, der seinem wenig bemittelten Vater im Beruf half, wieder steh- und gehfähig zu machen. Nach Abnahme des Gipsverbandes wurde der Streifenapparat auf dem Verbandtisch in einer Sitzung fertiggestellt. Die Fixation des Kniegelenks wurde so durchgeführt, daß unter Extension und Streckstellung von Hüfte und Knie bei linker Seitenlage des Patienten ein von der Innenschiene zur Trochanterplatte der Außenschiene verlaufender Sitzring der Gesäßfalte durch zwei flachkant gebogene, mit den Längsschienen und unter sich durch Streifenstücke verstrebte Lochschienen flächenhaft anmodelliert, mit Molton umwickelt und mit Leder überkleidet wurde. Die Längsschienen wurden mit kleiner Sohlenplatte und Knöchelgelenk versehen. Zug durch Hessinglasche. Bandartige Anordnung der Segmente.

Nach Fertigstellung des Apparates war Pat. imstande, schmerzlos zu stehen und zu gehen. Auch konnte er wieder seinen Stiefel tragen. Nach dreitägigem, völlig beschwerdefreiem Aufenthalt in der Klinik wurde Pat. entlassen und war mir sehr dankbar dafür, daß er sich wieder völlig arbeitsfähig fühlte. Abb. 26 läßt den Apparat von der Seite erkennen (die empfindliche Haut wurde

Digitized by Google

durch Zellstoffeinwickelung geschützt). Abb. 27 zeigt die volle Belastung des Beines[1]).

Bei frischen Kniegelenkserkrankungen wende ich statt des Bänderapparates stets einen Hülsenapparat an. Bei letzterem ist der Sitzring aus Metall meist entbehrlich und kann durch einen geeigneten Zuschnitt des obersten Hülsensegments ersetzt werden.

Abb. 26.

Abb. 27.

Daß wir selbst Frakturen der unteren Extremität mit Streifenapparaten nicht nur gut schienen, sondern auch erfolgreich behandeln können, sehen wir an dem folgenden Krankheitsfall:

VIII. Herr J. J., Engländer, ca. 30 Jahre alt, kommt mit zwei Stöcken, von zwei Begleitern geführt, am 26. 10. 1921 früh zur Untersuchung. Gibt an, vor $3^1/_2$ Monaten sich durch Abspringen von der Elektrischen das linke Bein gebrochen zu haben. Hat drei Monate in einem englischen Spital gelegen wegen linksseitigen Unterschenkelbruchs. Bein sollte abgenommen werden.

Röntgenbefund (Dr. Neumann) 26. 10. 1921 (Abb. 28): „Es handelt sich um eine sehr schwere Fraktur der ganzen proximalen Tibiahälfte. Die beiden Tibiakondylen sind wie mit einem Keile auseinandergetrieben. Der mediale Teil hat noch eine normale Gelenkfläche, der laterale ist aber fibularwärts verschoben, so daß er mit der Femurgelenkfläche nicht mehr korrespondiert.

Zwischen den beiden keilförmig auseinandergetriebenen Teilen sieht man ein Geröll von Knochensplittern. Der weitere, obere Schienbeinanteil ist in mehrere Stücke zersprungen, die aber nicht sehr stark disloziert sind. Kallusmassen in stärkerem Umfange sind nicht zu sehen.

Es besteht Atrophie sämtlicher Knochenteile, zumal die Patella ist atrophisch."

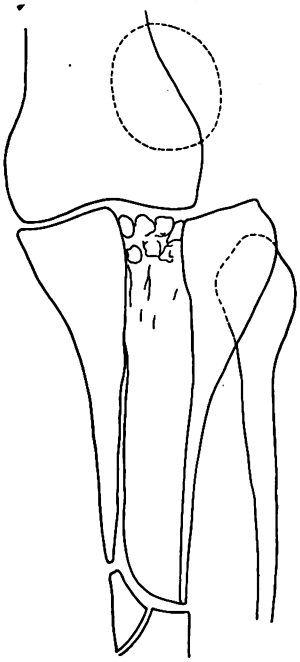


Abb. 28.

Klinisch fand sich bei dem großen, kräftigen Manne eine beträchtliche Atrophie des linken Beines, abnorme Beweglichkeit im oberen Drittel des Unterschenkels, ein Kniegelenkserguß, Quadrizepsschwäche; am Unterschenkel einige kleine Furunkel.

Die klinische Diagnose lautete auf Pseudarthrose.

Noch am gleichen Tage erhielt Pat. einen nach dem vorigen Typus gebauten Streifenapparat, nur mit dem Unterschied, daß hier ein Kniegelenk, aber kein Knöchelgelenk eingeschaltet wurde. Er war darauf imstande, ohne Stock in Halbschuhen zu gehen. Abb. 29 zeigt den Patienten mit dem über Unterhose und Strumpf befindlichen Streifenapparat bei belastetem linken Bein.

[1]) Demonstriert am 28. 11. 1921 in der Berliner Orthopädischen Gesellschaft.

Digitized by Google

Die weitere Behandlung bestand nach Abheilung der Furunkel in Massage, Elektrisieren, Bestrahlung und Thermalbädern.

Am 31. 10. 1921 wurde eine Punktion des Kniegelenks vorgenommen und mehrere Kubikzentimeter seröser Flüssigkeit entleert. Anfang Dezember konnte das linke Bein ohne Apparat schon leicht belastet werden. Ein sicheres Gehen war aber noch nicht möglich. Am 7. 12. 1921 wurde dann ein Hülsenkompressionsverband mit Kniegelenken nach Abb. 30 (ohne Gehbügel) fertiggestellt. Pat. äußerte am folgenden Tage den Wunsch, ihm das Knie noch fester zu bandagieren. Nach Anbringen eines Lederstreifens unterhalb der Oberschenkelhülse (an der Abb. 30 erkennbar), war der Gang von dem eines Gesunden nicht zu unterscheiden. Das Röntgenbild (Dr. Neumann) vom 7. 12. 1921 zeigte gute Stellung der Bruchstücke und Kallusbildung, jedoch noch unerhebliche Atrophie. Am 16. 12. 1921 wurde Pat. entlassen, nachdem er zwei Tage zuvor das linke Bein bereits ohne Apparat belasten konnte.

Fall IX war eine rechtsseitige Coxa vara und Arthritis deformans des rechten Kniegelenks. Die 45jährige unbemittelte Patientin stand über 1 Jahr in meiner Behand-

Abb. 29.

Abb. 30.

lung, hatte zuerst einen abnehmbaren Gipsverband kurze Zeit getragen, der wegen seiner Unbequemlichkeit durch einen Behelfsapparat aus Weichmetall mit Schienen ersetzt worden war. Wegen der dauernden Reparaturen und Beschwerden wurde ein Streifenapparat mit Sitzriemen gegeben. Seitdem kann Pat. mit einem Stock große Strecken zurücklegen; nur bei Witterungswechsel fühlt sie Beschwerden. Technisch bot der Fall nur die Besonderheit, daß eine Hüftbeinplatte mit Sitzriemen verwendet wurde.

X. Bei Koxitisfällen war mir eine längere Beobachtung nicht möglich. Herr Professor Gocht gab mir indes die Möglichkeit einer kurzen Prüfung für Lagerung und Gehfähigkeit. Bei der tuberkulösen Koxitis kommt es vor allem auf eine exakte Fixation und Entlastung an. Ludloffs Forderung, die auch Blencke[1]) für die Anfangsstadien der Koxitis unterstreicht: „Trotzdem der unabnehmbare Gipsverband keine Bäder zuläßt und die Hautpflege sehr erschwert, trotzdem unter ihm die ganze Extremität verborgen und das kranke Gelenk der Kontrolle entzogen ist, trotzdem sich unter ihm Massen von Schmutz und Hautschuppen ansetzen, trotzdem die Muskeln hochgradig

[1]) Blencke, Orthopädie des praktischen Arztes. Springer 1921.

Digitized by Google

atrophieren, die benachbarten Gelenke mindestens eine Zeitlang steif werden, ist er für die floride Tuberkulose doch das souveränste Behandlungsmittel", läßt meines Erachtens sich auch mit dem Streifenapparat erfüllen. Derselbe soll gerüstartig gebaut und eine nur teilweise Schnürung durchgeführt werden in der Weise, daß die Haupthaltebänder mit Stecknieten durch Zangendruck zirkulär geschlossen oder nach zirkulärer Schließung plombiert werden. Wir haben dann durch die Fensterung des Apparates noch den Vorzug, gleichzeitiger Helio- oder Bestrahlungstherapie, abgesehen von leichterem Gewicht und größerer Sauberkeit. Für ganz frische Fälle von tuber-

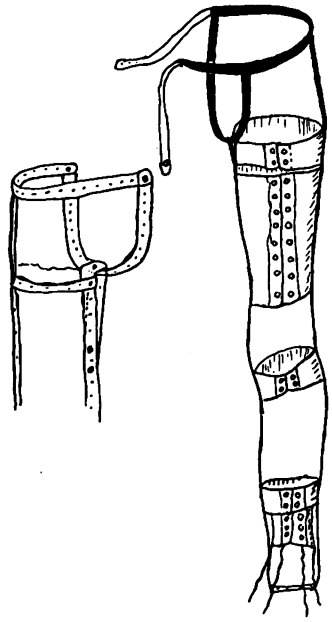


Abb. 31.

Abb. 32.

kulöser Koxitis ist der Streifenapparat seitlich am Thorax unter flächenhaftstarrer Gerüstanordnung bis unter die Achselhöhle der kranken Seite heraufzuführen (Abb. 32). Der Bau des Beckenkorbes gestaltet sich nach Zeichnung 31. Medialer Rinnenbügel, fest verbunden mit der Innen- und einer Querverstrebung der Außenschiene, Sitzring oder Sitzband bzw. -fläche (Dollinger, Fuchs, Veit)[1]). Zug mit Extensionslasche, zirkuläre Lederbänder, dazwischen schnürbare Hülsen.

Für Lähmungsapparate hat sich die Streifentechnik ganz besonders bewährt.

[1]) Dollinger, Das Invalidenwesen in Ungarn. Budapest 1916. — Fuchs, Der Sitzstock bei doppelseitiger Oberschenkelamputation. Verhandlungen der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft XV. Kongreß. — Veit, Erfahrungen über Beinprothesen. Archiv für orthopädische und Unfallchirurgie Bd. XVIII.

Digitized by Google

XI. So erreichte ich ein ganz ausgezeichnetes funktionelles und kosmetisches Resultat bei einem 19jährigen Kaufmann L. Aufnahme: 24. 8. 1921.

Anamnese: Mit $2^1/_2$ Jahren Kinderlähmung, die mit Erbrechen, Ohrenschmerzen und Fieber begann. Am anderen Morgen Lähmung von Blase, Mastdarm und beiden Beinen. Erscheinungen gingen zurück bis auf rechtes Bein. 1914 erfolglose Sehnenverpflanzung.

Diagnose: Schlaffe Lähmung des rechten Beins, funktionstüchtig nur Ileopsoas. Knie kann passiv nur bis 160° gestreckt werden. Geringgradiger Spitzfuß. Verkürzung des gelähmten Beines, das im Wachstum gegenüber dem anderen merklich zurückgeblieben und bis zum Skelett abgemagert ist, beträgt 3 cm, da infolge Rachitis der linke Unterschenkel beträchtlich nach außen konvex verbogen ist. Rachitischer Zwergwuchs.

Da Patient und dessen Eltern von vornherein eine Operation ablehnten, ich auch nicht dazu raten wollte, verordnete ich einen Hessingapparat, der am 27. 9. 1921 vom

Abb. 33.

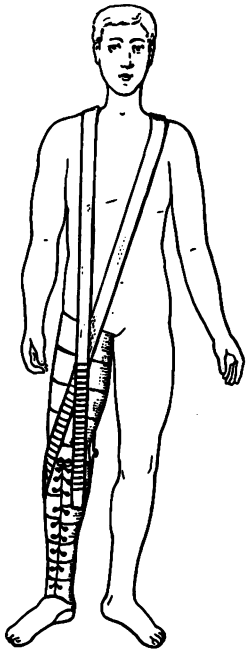


Abb. 34.

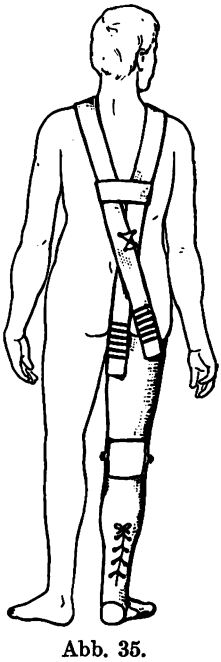


Abb. 35.

Techniker fertiggestellt wurde und gut paßte. Durch den Apparat wurde die gesamte Körperhaltung leidlich gut, und auch das Gehen war mit Stock ziemlich gut möglich, ohne Stock jedoch sehr mühsam. Die Gurtenanordnung war etwa dieselbe wie bei dem nach gleichem Prinzip gebauten Streifenapparat (Abb. 33—37), den ich dem Patienten am 5. 1. 1922, zwei Tage nachdem er sich wieder vorgestellt hatte, in einer Sitzung anlegte. Patient war mit diesem Streifenapparat wegen seiner Leichtigkeit, Eleganz und Unauffälligkeit so außerordentlich zufrieden, daß er den immer noch passenden Hessingapparat ab- und nie wieder anlegte. (Die Verkürzung des rechten Beines hatte ich beide Male so ausgeglichen, daß ich eine Doppelsohle für den rechten Stiefel gab und zwischen den Sohlen eine Stahlverstärkung anbringen ließ.) Die Körperhaltung war beim Tragen des Streifenapparates wesentlich besser als zuvor; die Bewegungen des gelähmten Beines geschahen wie in natürlicher Weise, während zuvor die Schultersteuerung auffiel. Der Gang auch ohne Stock war sehr gut. Sogar das Tanzen, das Patient bereits mit seinem alten Apparat probiert hatte, fiel ihm jetzt leichter. Während der Hessingapparat mehrfach Reparaturen nötig machte, war bei dem Streifenapparat nur ein einziges Mal eine kleine Nachpolsterung

Digitized by Google

um das infolge der Atrophie des Beines stark vorspringende Wadenbeinköpfchen notwendig geworden. Die ganze Reparatur nahm 5 Minuten in Anspruch und hätte von dem Patienten selbst ausgeführt werden können, wenn er sich darüber klar gewesen wäre, daß der etwas plattgedrückte Filzring hätte erneuert werden müssen. Seitdem geht Patient seit Wochen ohne alle Beschwerden und arbeitet in dem väterlichen Geschäft ganz selbständig, während er vor der Behandlung von der Mutter an der Hand geführt wurde.

Nicht minder gut war der Erfolg bei spastischer Lähmung. So behandelte ich unter anderem einen Fall (XII) von zerebraler Hemiplegie mit spastischer Lähmung von linkem Arm und linkem Bein. Er bot bei der Aufnahme im Mai 1921 folgendes klassische Bild: Geringgradige Sprachstörung, linker

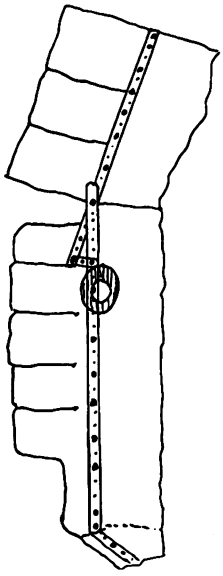


Abb. 36.

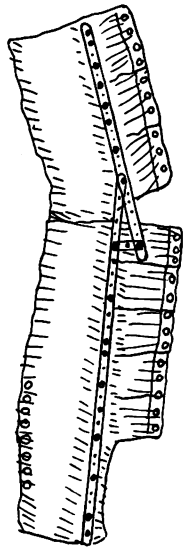


Abb. 37.

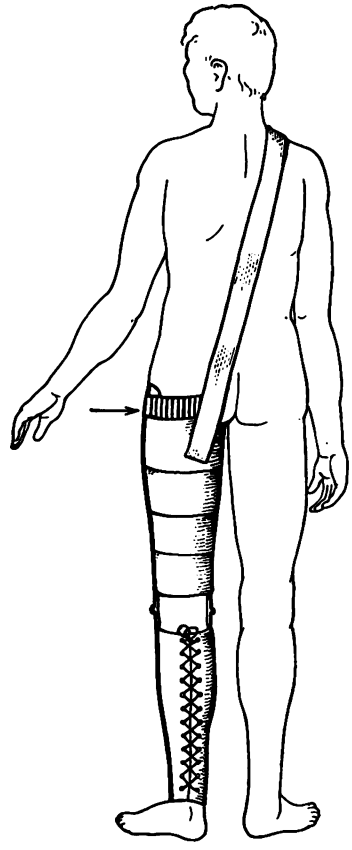


Abb. 38.

Arm am Brustkorb adduziert, krampfhafte rechtwinklige Beugestellung des Ellbogengelenks bei proniertem Vorderarm, Beugung von Hand und Fingern und Adduktion des Daumens. Am Bein Einwärtsrotation, mäßige Beugung des Unterschenkels, Spitzfußstellung.

Das 5jährige Kind kam Ende Mai 1921 in (ambulante) Behandlung. Zuerst Schienenapparat. Daneben Massage, Thermalbäder. Der Zustand des Beines besserte sich nur langsam. Erst nach Anlegen eines Streifenapparates, der Tag und Nacht getragen wird, zeigte sich schon innerhalb 8 Tagen eine wesentliche Besserung. Das Kind kann das Knie vollständig strecken und tritt bei angelegtem Apparat mit der Ferse auf. Noch nicht behoben ist die Innenrotation des Beines, zu deren Korrektur der in Abb. 38 gezeigte Gummizug dient.

Am 3. 2. 1922 gab ich, ermutigt durch die bisherigen Fortschritte des Patienten, auch einen Streifenapparat für den Arm. Den Bau zeigt die Abb. 39. Bemerkens-

Digitized by Google

wert ist hier, daß die Gabelgelenke aus Lochstreifen hergestellt sind und die Handhülse sowohl Pronations- wie Supinationsstellung zuläßt, indem der Daumen entweder medial oder lateral durch die handschuhartige Hülse durchgeführt wird. Nach zweiwöchigem Tragen des Armapparates konnte das Kind zum ersten Male die Hand strecken, öffnen und schließen. Diese Funktion blieb auch weiter erhalten.

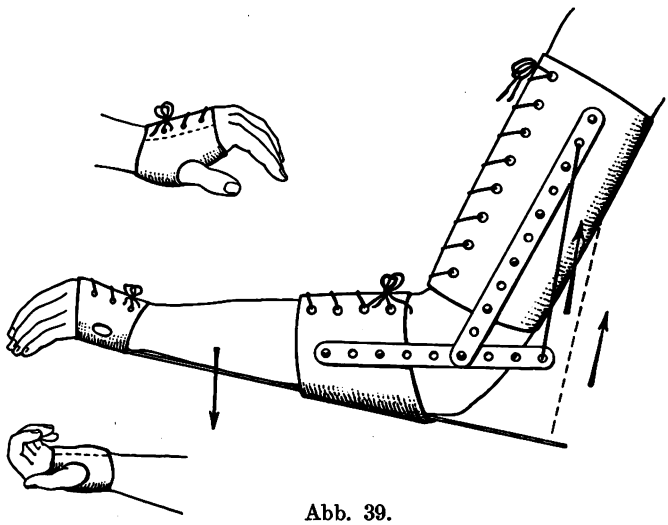


Abb. 39.

Wir haben damit Beispiele der Stellungskorrektur von Hand und Ellenbogen besprochen und kämen nun zum Schultergelenk. Lehrreich hierfür ist eine mit einer einfachen gepolsterten Lochschiene und Gurten rasch hergestellte Vorrichtung nach Abb. 40. Ich verwendete sie bei Fall XIII.

Das Röntgenbild hatte Luxationsstellung gezeigt. Befund: Kind Otto B., 8 Wochen alt, Frühgeburt im 8. Monat; nach Angabe der Mutter handelte es sich um eine Fußlage; die Entbindung soll unter Narkose mit der Zange erfolgt sein. (1 Bruder im Dezember 1920 geboren, gesund.)

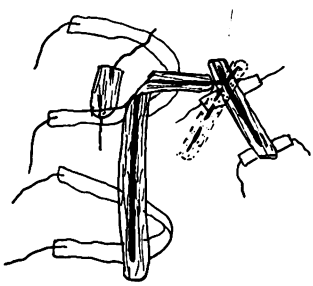


Abb. 40.

Unterentwickeltes, männliches Kind; Schlottergelenk der linken Schulter, Pronationsstellung des Vorderarms, Hand hochgradig gebeugt, so daß die eingeschlagenen Fingerspitzen dem Vorderarm anliegen. Daumen in Adduktionsstellung. Linker Arm bedeutend schwächer als der rechte. Keinerlei aktive Bewegungen. Bei Überführung der Hand in die Normalstellung Knorpelkrepitation und deutliche Federung.

Diagnose: Entbindungslähmung.

Die Zeit der Beobachtung dieses Falles ist zu kurz, um über das Ergebnis urteilen zu können, jedoch wurde die Schiene bis heute gut vertragen.

Es wären noch Beispiele zu erwähnen für Korsetts.

Sie werden gerüstförmig gebaut und können direkt am Körper nach Stellungskorrektur auf Extensionstisch oder am Redressionsrahmen angelegt werden. Abb. 41 zeigt ein Redressionskorsett bei rachitischer Kyphoskoliose mit Rippenbuckel:

Digitized by Google

XIV. Das Kind Mina B., 6 Jahre alt, stand seit Mai letzten Jahres in meiner Behandlung. Gipskorsett, später Gipsbett, Massage, Bestrahlung, Gymnastik. Gipskorsett wurde nur ungern getragen, weshalb nach einem Monat Gipsbett angefertigt wurde. Eine wesentliche Besserung war erst zu konstatieren nach Anwendung eines Streifenkorsetts, das die kleine Patientin Tag und Nacht trägt. Eltern mit dem bisherigen Resultat sehr zufrieden. Auch objektiv wesentlich bessere Haltung mit und ohne Korsett. Abb. 42 zeigt den Bau des Redressionskorsetts, welches direkt am Körper in liegender Stellung auf dem Operationstisch nach Biesalski angelegt wurde.

Man kann Streifenapparate natürlich auch über Gipsmodellen herstellen, und zwar genügt hierfür schon das Negativ.

XV. So wurde das Stützkorsett nach Abb. 43 und 44 bei einer sehr empfindlichen 46jährigen Patientin mit röntgenologisch festgestellter Spondy-

Abb. 41.

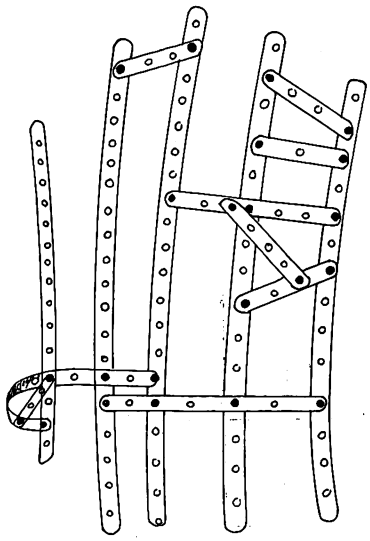


Abb. 42.

litis des 3. und 4. Lendenwirbels und dadurch verursachten ausstrahlenden Schmerzen in den Beinen über dem wirksamen Gipskorsett modelliert, das die Pat. aber nur ein paar Tage lang tragen wollte. Das Streifenkorsett war ihr wesentlich bequemer wegen des Wegfalls des Engigkeitsgefühls und Schwitzens.

Zur Kontrolle wurde das Korsett nach Schnürung mit Stecknieten versehen und unabnehmbar geschlossen.

Die Ledertaschen T ermöglichen durch Einlagerung von Filz oder Watte einen beliebig zu verstärkenden Pelottendruck P. Der flächenartige, kopfwärts konkave Zuschnitt der Brustrienem erwies sich vollkommen genügend und bequemer als harte Armstützen. Das Streifenkorsett wurde Tag und Nacht getragen und als „Wohltat" bezeichnet.

Die tintenlöscherartige Anordnung der Stützschienen S_1, S_2 ist in der schematischen Zeichnung 43 durch Schraffierung dargestellt.

Aus didaktischen Gründen wurden nur die wenigen Fälle besprochen. Behandelt mit Streifenapparaten wurden bis zum Abschluß dieser Arbeit

Digitized by Google

32 Fälle, bei denen die Behandlung vielfach sehon abgeschlossen ist. Durchweg waren sowohl Privat- wie Kassenpatienten zufrieden und dankbar für die rasche und persönliche Hilfe.

Daß nicht ein einziger von sämtlichen Apparaten beiseite gelegt wurde, spricht am meisten für die Vorzüge der Streifentechnik gegenüber unseren sonst bekannten Systemen und orthopädischen Verbandmethoden. Nach meinen Erfahrungen[1]) sind mit der Streifentechnik ideale Apparate im Sinne der anfangs aufgestellten Forderungen geschaffen. Unter den Apparatträgern waren die verschiedensten Berufsarten und Altersklassen vertreten. Reparaturen waren nur zweimal notwendig und in einigen Minuten erledigt.

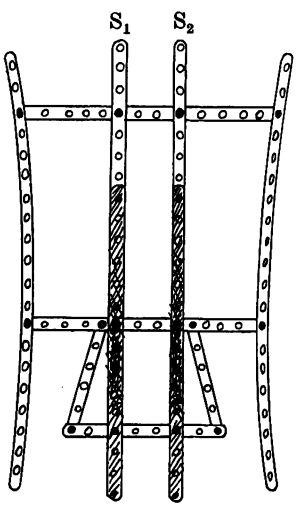


Abb. 43.

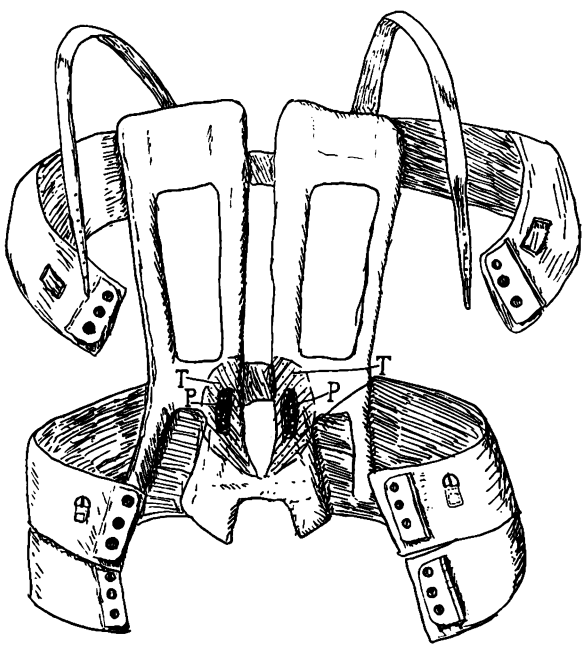


Abb. 44.

Auf Grund meiner überaus glänzenden Erfahrungen mit der Streifentechnik, welche die Erwartungen noch übertrafen, bin ich von den Hessingapparaten so ziemlich ganz abgekommen. Das elastische Schienen- und Hülsensystem läßt sich ganz exakt der Körperform anmodellieren und kann ohne Schwierigkeit in ein starres teilweise oder ganz übergeführt werden.

Dadurch unterscheidet sich die neue Methode in erster Linie von den bisherigen Verfahren, bei denen entweder elastische Schienen mit festen Angriffspunkten oder elastische Hülsenteile mit starrem Schienensystem (Evler-Treptow) angewendet wurden.

Es scheint mir, daß die Notwendigkeit einer solchen Technik mehrfach empfunden wurde. Dies beweisen verschiedene, auch von Nichtärzten ausgehende Versuche, denen aber, soweit ich die medizinische und technische

[1]) Anm. bei d. Korrektur: Bisher 107 Streifenapparate.

Digitized by Google

Literatur überblicke, die systematische Forschung fehlt. Der Orthopäde muß genau beobachten, der Techniker muß ausprobieren und sein Material zu beurteilen wissen. Nicht zuletzt ist auch die Streifentechnik ein Ergebnis systematischer Materialprüfung, die zeigte, daß die Wahl der Elastizität und Zugrichtung wesentlicher ist als die Qualität des Leders. Die Streifentechnik ließ ferner erkennen, daß die statische Inanspruchnahme elastischen Schienenhülsenmaterials den höchsten Anforderungen genügt, sobald die Gewichtsverteilung flächenhaft erfolgt. Die Befestigung mit Stecknieten ergibt die besten Resultate.

Von Baeyer sagte einmal: „Jede Neuerung in der Wissenschaft erlebt drei Phasen: erst eine solche der Überschätzung, dann eine solche der Unterschätzung, schließlich diejenige der richtigen Einschätzung."

Da ähnliche Methoden sich nicht einbürgern konnten, trat ich mit genügender Skepsis an die nicht ganz einfache Aufgabe heran. Die Dankbarkeit der ersten, seit ungefähr 7 Monaten mit Streifenapparaten behandelten Patienten hätte leicht zu einer Überschätzung führen können. Davor schützte aber die Schwierigkeit der meisten Krankheitsfälle. Und doch läßt das Erlebte keine Zweifel offen, daß diese Kunst nicht unterschätzt werden darf! Je mehr sie geübt wird, desto flotter das Arbeiten, das ganz den Charakter „technischer Operationen" erhält, die „in einer Sitzung" durchführbar, schnell und sicher helfen.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Gocht für das vielfach bewiesene Interesse herzlichst zu danken.

Die Skizzen sind nach der Natur angefertigt von Herrn Alexander Gutfeld, meinem technischen Assistenten, und zwar linkshändig wegen Verlusts des rechten Vorderarms. Auch an dieser Stelle für die wertvolle Mitarbeit verbindlichsten Dank!

Literatur.

1. Blencke, Orthopädie des praktischen Arztes. Springer 1921. — 2. Dollinger, Das Invalidenwesen in Ungarn. Budapest 1916. — 3. Evler (Treptow), Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 1911. — 4. Fuchs, Verhandl. d. Dtsch. Orthop. Ges. XV. Kongr. (1920). — 5. Derselbe, Die Streifentechnik. Arch. f. orthop. u. Unfallchirurg. 1922. — 6. Gocht, Anleitung zur Anfertigung von Schienenverbänden. Stuttgart: Enke 1915. — 7. Derselbe, Deutsche Orthopädie. 1. Orthopädische Technik. 2. Aufl. 1917. — 8. Hoffa, Orthopädische Chirurgie, herausgeg. v. Gocht. Stuttgart 1920. — 9. Hoffa-Grashey, Verbandlehre. München: Lehmann. — 10. Port, Julius, Über Bandeisenverbände. Münch. med. Wochenschr. 1897. 33. — 11. Derselbe, Anleitung zur ärztlichen Improvisationsarbeit. Stuttgart: Enke 1898. — 12. Derselbe, Kriegsverbandschule Stuttgart: Enke 1904. — 13. Port, Konrad, Neuerungen auf dem Gebiet der orthopädischen. Technik. Beitr. z. klin. Chirurg. 98, Heft 4. — 14. Derselbe, Ärztliche Verbandkunst. Tübingen 1917. — 15. Spitzy, Orthopädische Behelfstechnik in G. v. Saar, Ärztliche Behelfstechnik. Berlin 1918. — 16. Steinmann, Fr., Lehrbuch der funktionellen Behandlung der Knochenbrüche und Gelenkverletzungen. Stuttgart 1919. — 17. Derselbe, Die Nagelextension der Knochenbrüche. Stuttgart: Enke 1912. — 18. Veit, Erfahrungen über Beinprothesen. Arch. f. orthop. u. Unfallchirurg. Bd. XVIII.

Digitized by Google

Aus dem Laboratorium für experimentelle Orthopädie des orthopädischen Instituts von Dr. Fuchs, Baden-Baden.)

Beiträge zur Behelfstechnik.

Von

Alexander Gutfeld,
Technischer Assistent.

(Eingegangen am 28. Juni 1922.)

Die orthopädische Behelfstechnik entstand einerseits aus dem Bestreben, in dringenden Fällen, in denen die Hinzuziehung des gelernten Mechanikers und Bandagisten wegen der dadurch entstehenden Verzögerung untunlich ist, rasch Apparate anlegen zu können, ferner um Unbemittelten mit billigeren Verfahren ausreichend helfen zu können, anderseits aus der besonders während des Krieges häufigeren Notwendigkeit, die orthopädische Behandlung in nicht dafür eingerichteten Anstalten durchführen zu müssen.

Die Quellen der orthopädischen Behelfstechnik sind die ärztliche Verbandkunst und die Improvisationskunst der Sanitätssoldaten; ihr Ziel ist der Ersatz umständlicher, langsam herstellbarer oder teurer orthopädischer Apparate (im weitesten Sinne) durch einfachere und billigere, die jedoch an Wirksamkeit, Haltbarkeit, Bequemlichkeit nicht weniger, ja selbst mehr leisten sollen als die „nicht-behelfsmäßigen" Apparate.

Im einzelnen stellt Fuchs an einen idealen portativen Apparat folgende Anforderungen [1]):

Er muß:

1. fixieren,
2. redressieren,
3. entlasten.

Er soll sein:

4. leicht,
5. stabil,
6. haltbar,
7. einfach,

[1]) Von den behelfsmäßigen medikomechanischen, Lagerungs- und Transport-Apparaten sei hier abgesehen. Näheres bei Spitzy, Orthop. Behelfstechnik, in G. v. Saar, Ärztl. Behelfstechnik (Berlin: Julius Springer 1918).

Digitized by Google

8. bequem zu reparieren,
9. abnehmbar (unter und zur Kontrolle).

Er sollte ferner sein:

10. frei von gesundheitsschädlichen Nebenwirkungen (Unsauberkeit, Dekubitus, Atrophie, Zirkulationsstörungen),
11. billig,
12. rasch herstellbar,
13. bequem nachzupassen,
14. luftdurchlässig (porös),
15. möglichst wenig umfangreich,
16. unauffällig,
17. von gefälligem Aussehen,
18. aus überall erhältlichem Material [1]).

Die Methode der orthopädischen Behelfstechnik ist das Experiment, das uns unter strengster naturwissenschaftlicher Beobachtung dem gewünschten Ziele näher bringt.

Das einfachste, dabei geeignetste Material wird experimentell festgestellt. Bisher wurden angewandt: Gips, Leim, Stärke, Webstoffe, Pappe, Papier, Holz, Rohr, Zelluloid, Leder, Metall (als Schienen, Draht, Rohr, Platten); gewöhnlich in Kombinationen.

Die einfachsten Werkzeuge zum Apparatbau sind wesentlich durch das Material bestimmt; in Betracht kommen meist: Hammer, Zange, Säge, Schrenkeisen, Feilen, Bohrer oder andere Instrumente zur Durchlochung, dem Material angemessene Scheren und Messer; Schraubstock.

Die einfachste Arbeitsweise hängt ebenfalls vom Material ab; sie kann nur empirisch gefunden und experimentell verbessert werden.

Als mein verehrter Lehrer, Herr Dr. Fuchs-Baden-Baden, die wissenschaftlich-systematische Durchbildung der Behelfstechnik begann, gab es eine ganze Reihe behelfsmäßiger Apparate und behelfsmäßiger Techniken, die meist von einzelnen Ärzten ihren persönlichen Bedürfnissen und ihrer persönlichen Geschicklichkeit entsprechend ausgearbeitet waren.

Diese vorhandenen Techniken mußten nun auf folgendes hin untersucht werden:

1. bezüglich des Materials:
   a) universelle Brauchbarkeit,
   b) Beschaffenheit;
      1. Druck- und Zugfestigkeit,
      2. leichte Bearbeitungsmöglichkeit;
   c) Möglichkeiten der Kombination mit anderem Material;
   d) Form der Verbindung:
      1. der verschiedenen Materialien,
      2. der Apparatteile,
      3. der Aufhängung usw.;

[1]) Fuchs, Die Streifentechnik für direkt am Körper modellierbare Stahl-Lederapparate. Arch. f. orthop. u. Unfallchirurg. 1922.

Digitized by Google

2. bezüglich der Werkzeuge:
   a) unbedingt notwendige Werkzeuge,
   b) bedingt notwendige Werkzeuge (Hilfsgeräte),
   c) etwaige Spezialwerkzeuge;
3. bezüglich der Arbeitsweise:
   a) Zeitersparnis,
   b) Materialersparnis,
   c) Betriebsmittelersparnis,
   d) Personalersparnis.

Die Prüfung der Apparate und Techniken geschah durch praktische Anwendung. Wo die Krankheit es zuließ, wurde derselbe Patient mit Apparaten verschiedener Technik ausgerüstet. Dadurch konnten nicht nur objektive Beobachtungen und Ergebnisse gewonnen, sondern auch, durch Äußerungen der Patienten über die Unterschiede der Apparate, eine Mitarbeit der Kranken und subjektive Unterlagen betreffs der Brauchbarkeit der Apparate erzielt werden.

Es stellte sich heraus, daß die vorhandenen Techniken nicht genügten, um den „18 Forderungen" entsprechende Apparate herzustellen, und daß die Arbeitsweisen nicht immer schnell, einfach und sauber genug waren. Als weitest verwendbar konnten die Gips-Bandeisentechnik [1]) und die Portsche Leim-Bandeisentechnik [2]) erprobt werden, und von diesen Techniken aus ging die systematische Forschung weiter. Die starren, voluminösen Gipshülsen und die langsam trocknenden, nicht abnehmbaren Leim-Leinwandhülsen wurden zunächst durch eine mit der Hand zu bearbeitende Zinnlegierung ersetzt. Als diese Zinnlegierung sich nicht im erhofften Maße bewährte, die genaue Modellierung nicht zuließ, auch nicht universell brauchbar befunden wurde, ging Fuchs dazu über, Bandeisen mit Leder zu kombinieren [3]).

Für die Verbindung von Leder und Metall erwies sich die bis dahin übliche Befestigung mit Vollnieten als unpraktisch; Versuche ergaben Stecknieten (Hohlnieten) als geeignet. Beim Suchen nach einer stabilen Verbindung wurden zunächst kleine runde Schutzplatten aus dünnem Blech zwischen Leder und Nietkopf eingeschaltet; später wurden mehrere Platten zu einem Streifen zusammengefaßt, so daß das Leder zwischen zwei Metallschienen fest lag. Dies führte dazu, daß die Apparate aus Doppelschienen gebaut wurden. Diese Bauweise hatte nun wieder zur Folge, daß die Schienen aus leichterem Material hergestellt werden konnten, wozu Bandstahl von etwa 1 mm Dicke als geeignet sich erwies, und daß die Schienen im Interesse schneller und genauer Arbeit in gleichmäßigen Abständen durchlocht werden. Die Aufteilung der Schienen in Längsstreifen ergab die Möglichkeit, die Schienenstärke der Belastung anzupassen und elastische, halbstarre oder starre Systeme zu bauen. Die Einfügung massiver Gelenkteile (bei Notwendigkeit) in das verhältnismäßig leichte Stahlgerüst war die letzte Konsequenz der Auflösung des Apparates in ein Gefüge

[1]) Lewy, Die ärztliche Gipstechnik. Stuttgart 1912. Hoffa-Grashey, Verbandlehre. München 1914.

[2]) Port, Ärztliche Verbandkunst. Tübingen 1917.

[3]) Die Zinnlegierung blieb für Schienen für Fingerverletzungen in Gebrauch.

Digitized by Google

einzelner Streifen. Unsere Schienen sind 38 cm lang, ungefähr entsprechend der Länge des Unterschenkels, des Oberschenkels, des Unterarms mit Hand ohne Finger beim mittelgroßen Menschen.

Der erste Bandeisen-Leder-Apparat war ein Beinstützapparat; die Bandeisenschienen (mit Kniegelenken) wurden durch Lederspangen am Bein befestigt. Aus diesen Lederspangen entstanden die Ledersegmente, die zu Hülsen zusammengesetzt werden und eine exakte Modellierung gestatten. Je nach dem Grade der Beanspruchung wird stärkeres oder schwächeres, stets aber schmiegsames Leder verwandt. Die feste Fassung des Körpers wird nicht durch starre Lederteile (etwa wie bei Hessingapparaten aus Walkleder) erzielt, sondern durch die flächenhafte Anmodellierung der Ledersegmente und in besonderen Fällen (z. B. Koxitisapparate) durch entsprechenden Bau des verhältnismäßig leichten Metallgerüsts.

Neben der Stahl-Leder-Streifentechnik wurde, speziell für Fuß- und Dauerkompressions-Verbände, eine Streifentechnik ausgebildet, die nur Leder verwendet.

Versuche, Metall und weiches Leder zu behelfsmäßigen Apparaten zu verwenden, sind bereits von Evler-Treptow im Jahre 1908 veröffentlicht worden [1]). Die Evlerschen Apparate aus Metallrohren und Chromleder sind jedoch in ihrem Schienen- (Rohr-) System durchaus starr, schmiegen sich dem Körper nicht bis zur völligen Unauffälligkeit an und sind nicht einfach zu bauen. Die Fuchssche Streifentechnik aber gibt die Möglichkeit, sämtliche Apparate in einfacher Weise zu bauen, Schienen- und Hülsensystem nach Notwendigkeit elastisch, halbstarr oder starr zu halten; sie gestattet weiterhin die genaueste Anmodellierung an die Körperflächen und damit die Herstellung leichter [2]), vollkommen unauffälliger Apparate. Wer weiß, wie ungern der Kranke auffällige Apparate trägt, die seine Krankheit jedem zeigen, wird die Wichtigkeit dieses letzten Punktes nicht unterschätzen.

Mit der Fuchsschen Streifentechnik sind aber nicht nur vollwertige „Behelfsapparate" zu schaffen. Die Technik ist nach Stabilität und Eleganz der Apparate durchaus zum Bau von Dauerapparaten geeignet, wie wir durch Beobachtungen an unseren Patienten feststellen konnten. Von 125 Apparaten, die zum Teil schon länger als ein halbes Jahr in täglicher angestrengter Benutzung sind, ist bisher nur ein Einziger einmal einer unbedeutenden Reparatur bedürftig gewesen. Ein Schienenbruch oder eine Lockerung der Stecknietenbefestigung ist nicht vorgekommen; — Dekubitus, Furunkulose usw. wurden nicht beobachtet. Dazu haben die Apparate den Vorzug, daß sie der wechselnden Körperform leichter sich anpassen lassen als z. B. die Hessingapparate, von Gips- und anderen Apparaten ganz abgesehen.

Der Bau von orthopädischen Apparaten erfordert neben der medizinischen Durchbildung technisches Verständnis. Es ist jedoch außerordentlich wertvoll, daß der Orthopäde nicht nur Konstruktionsgrundlinien für die Apparate seiner

[1]) Evler. Über die Verwendbarkeit des Chromleders usw. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 22.

[2]) Gewicht eines Beinstützapparates nach Hessing 1,220 kg; Gewicht des Streifenapparats 0,750 kg. Bedeckte Körperfläche eines Gipskorsetts 2400 qcm; bedeckte Körperfläche eines Streifenkorsetts 1500 qcm.

Digitized by Google

Patienten aufstellt, sondern die Apparate selbst baut. Ganz abgesehen von den Fällen, in denen die Ausführung des Apparates durch den Mechaniker einen unbedingt zu vermeidenden Aufschub der ärztlichen Behandlung darstellt, ist der Sitz der vom Techniker gelieferten Apparate kaum jemals tadellos, da zwischen Verordnung resp. Modellierung und Fertigstellung stets einige Wochen liegen, in denen der körperliche Zustand oft sich wesentlich geändert hat. Eine wirklich rationelle Behandlung ist nur bei Vermeidung dieser Übelstände möglich. In unserem Institut brauchen wir jetzt zur Herstellung eines Apparates nicht mehr Zeit, als wir früher darauf verwenden mußten, dem an sich gut arbeitenden selbständigen Techniker nur die Konstruktion eines Apparates klar zu machen und die Anproben zu überwachen. Die Anmodellierung und Fertigstellung z. B. eines Fuß-Streifenapparates geschieht innerhalb 16 Minuten!

Zum Vergleich der Billigkeit der Streifenapparate gegenüber der Arbeit der Mechaniker seien nachstehend die augenblicklichen Preise des wichtigsten Materials sowie die Materialkosten einiger Apparate angeführt:

A. Material:

1 Schiene aus weichem Stahl (S. M. Qualität)	11.—	Mk.
Chevrauleder p. Quadratfuß	96.—	„
Boxkalfleder p. Quadratfuß	110.—	„
Wildleder p. Quadratfuß	120.—	„
Samtkalbleder p. Quadratfuß	136.—	„
Filz p. Kilogramm (bei 4 mm Dicke = 1,25 qm)	600.—	„
Wollfries p. Quadratmeter	230.—	„
1 große Steckniete	0.35	„
1 kleine Steckniete	0.20	„
1 Öse	0.05	„
1 Schnürband (150 cm lang)	2.50	„

B. Materialkosten für Apparate:

1. Fuß-Segmentapparate:

a) 1 Zwei-Streifen-Segmentapparat:

460 qcm (= etwa $^1/_2$ Quadratfuß) Chevrauleder	49.—	Mk.
10 Ösen	0.50	„
1 Schnürband	2.50	„
	52.—	Mk.

b) 1 Drei-Streifen-Segmentapparat mit Filzpelotte:

640 qcm (= etwa $^7/_{10}$ Quadratfuß) Chevrauleder	68.60	Mk.
100 qcm Filz	5.—	„
12 Ösen	0.60	„
1 Schnürband	2.50	„
	76.70	Mk.

2. 1 Varizen-Kompressionsapparat:

3,5 Quadratfuß Chevrauleder	336.—	Mk.
40 Ösen	2.—	„
2 Schnürbänder	5.—	„
	343.—	Mk.

Digitized by Google

3. 1 Beinstützapparat:

8 Stahlschienen	88.—	Mk.
2,8 Quadratfuß Boxkalfleder	308.—	„
10 große Stecknieten	3.50	„
30 kleine Stecknieten	6.—	„
40 Ösen	2.—	„
2 Schnürbänder	5.—	„
	412.50	Mk.
mit Kniegelenken	125.—	„
	537.50	Mk.

4. 1 Streifenkorsett:

18 Stahlschienen	198.—	Mk.
5,6 Quadratfuß Boxkalfleder	616.—	„
16 große Stecknieten	5.60	„
35 kleine Stecknieten	7.—	„
36 Ösen	1.80	„
365 qcm Wollfries	10.20	„
2 Schnürbänder	5.—	„
	843.60	Mk.

Der Verbrauch an Nähmaterial (Garn) ist hier nicht berücksichtigt, da er zahlenmäßig nur schwer festzustellen ist; doch ist der Geldwert des verbrauchten Materials sicher sehr gering.

Schließlich haben nicht nur Patient und Arzt, sondern die gesamte Volkswirtschaft Vorteile davon, wenn langwierige Arbeitsmethoden und kostspieliges Material durch einfache und schnelle Techniken und vollständige Ausnutzung der auch in billigerem Material steckenden Kräfte ersetzt werden. Dadurch wird auch die Möglichkeit vergrößert, Unbemittelten die beste ärztliche Hilfe zukommen zu lassen.

Damit der Orthopäde die Behelfstechnik als wissenschaftliche Methode[1]) und als praktische Arbeit in ihren drei Auswirkungen (Apparatbau, Arbeitstherapie, Berufsberatung) nicht erst in der Praxis sich erwerben muß, erscheint es wünschenswert, daß den Medizinstudierenden bereits während der Universitätsausbildung Möglichkeit zu behelfstechnischen Arbeiten gegeben werde. Dabei würden Materialkunde und Mechanik in den notwendigsten Grundzügen zu berücksichtigen sein; ferner müßte neben den ausgebildeten Techniken die Behelfstechnik im engsten Sinne, d. h. die Improvisation, gepflegt werden. Behelfstechnische Arbeiten als allgemein bildendes Fach dürften auch dem „Werkstudenten“ für seine Arbeit Anregung und Vorbildung geben.

[1]) Verhandlungen der deutschen orthopäd. Gesellschaft, XV. Kongreß, S. 457—458.

Digitized by Google

Besprechungen.

Schnee, Kompendium der Hochfrequenz in ihren verschiedenen Anwendungsformen einschließlich der Diathermie. Mit 179 Abb. Leipzig 1920. O. Nemnich. 344 Seiten. Pappband 36 Mk.

Das Buch ist nach dem Tode des Verfassers erschienen und wurde von Laqueur ergänzt. Es enthält eine ausgezeichnete und namentlich in physikalisch-technischer Beziehung ziemlich lückenlose Darstellung der Hochfrequenzströme und ihrer Anwendungen. Für den Facharzt stellt es ein gutes Nachschlagewerk dar. Seine Lektüre ist jedem zu empfehlen, der sich mit der Materie eingehender vertraut machen will.

Janssen, Prof. Dr. P. Lehrbuch der chirurgischen Krankenpflege für Pflegerinnen und Operationsschwestern. 4. Aufl. Mit 306 Abb. Leipzig 1922. F. C. W. Vogel. 293 Seiten.

Das bekannte „Lehrbuch der chirurgischen Krankenpflege" von Janssen liegt in vierter Auflage vor. Die Notwendigkeit einer Neuauflage zeugt davon, eine wie große Anerkennung das Buch gefunden hat, eine Anerkennung, die es auch verdient. Sowohl in der Hand des Lehrers der Krankenpflegeschule als auch vor allem für den Selbstunterricht und die eigene selbständige Fortbildung der Schwestern, hat sich das Buch ausgezeichnet bewährt. Ich selbst benutze es seit Jahren. Seine Hauptvorzüge sind: die eingehende und klare Darstellung, besonders derjenigen Kapitel, welche für die Operationsschwestern und die chirurgischen Stationsschwestern besonders wichtig sind, — ich erwähne nur die ausführlichen Kapitel über Aseptik und Antisepsis, Desinfektion und Wundbehandlung. Eindrucksvoller kann den Schwestern wohl kaum ihre verantwortungsvolle Aufgabe klar gemacht werden. An Hand der zahlreichen, mit Geschick ausgesuchten Abbildungen ist das Gesagte besonders leicht faßlich gemacht, so daß in der Praxis kaum noch Unklarheiten auftreten können. Erfreulich ist es auch, die gute Ausstattung des Buches zu sehen. Alles in allem ist es also ein Buch, dem man im Interesse der Ausbildung der Schwestern die weiteste Verbreitung wünschen muß. Hagemann-Würzburg.

Laqueur, Dr. A., Müller, Dr. O., Nixdorf, Dr. W., Leitfaden der Elektromedizin für Ärzte und Elektrotechniker. Mit 133 Textabb. Halle 1922. Verlag C. Marhold. 243 Seiten. 34 Mk., geb. 40 Mk.

Der Leitfaden ist als Einführung in die Elektromedizin für Ärzte und Elektrotechniker gedacht. Er enthält in knapper und ansprechender Form alles das, was namentlich der Anfänger über die physikalischen, technischen, biologischen Grundlagen und über die praktischen Anwendungen und Indikationen wissen muß. Daß die Lichtbehandlungsmethoden einfach mit in das Gebiet der Elektromedizin einbezogen wurden, ist insofern nicht sehr glücklich, als dadurch doch mannigfache Mißverständnisse entstehen können. Vielleicht entschließen sich die Autoren bei der nächsten Auflage die Lichtbehandlung mit in den Titel zu setzen. Das Buch ist für den Fortgeschrittenen als kleines Nachschlagewerk gleichfalls empfehlenswert. Bucky.

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz A.G., Würzburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Am 4. März dieses Jahres ist Karl Cramer 60 Jahre alt geworden. So schien es uns eine Ehren- und Freundschaftspflicht, ihm zu seinem Geburtstage eine besondere Anerkennung und Freude zu bereiten. Gehört doch Cramer zu denen, die unserem Archiv von Anfang an sehr nahe gestanden haben; bereits der 1. Band unseres 1903 von Riedinger begründeten Archivs enthält zwei Arbeiten aus seiner Feder.

Deshalb soll dieses Heft des Archivs Karl Cramer gewidmet sein; es enthält nur Arbeiten seiner Schüler. Möchte er daraus ersehen, wie hochgeschätzt er und seine wissenschaftliche Arbeit bei uns, seinen engeren und weiteren Fachgenossen, ist.

Das unten angefügte Verzeichnis seiner Arbeiten legt beredtes Zeugnis ab von der Vielseitigkeit Cramers. Alle Gebiete der Orthopädie wurden von ihm beackert, ebenso die Krüppelfürsorge.

Wir Kundigen haben an seinen Arbeiten immer die Einfachheit der Sprache, die Gediegenheit und die überzeugende wissenschaftliche Klarheit bewundert; sie sind aufgebaut auf einer vorzüglichen Ausbildung, einer umfassenden Erfahrung und kritischen Beurteilung. Wie oft haben wir uns an seiner Beredsamkeit, seiner Ruhe und überzeugenden Kraft auf den Kongressen der Deutschen orthopädischen Gesellschaft erfreuen dürfen. Seine oft scharfe Kritik hat niemals wehe getan, der Sache ist sie stets förderlich gewesen.

Wir wünschen Karl Cramer und uns, daß er noch einige Jahrzehnte unserer Wissenschaft erhalten bleibe in der herrlichen Frische und Tatkraft, die seine ganze Persönlichkeit zu einer so besonderen stempelt.

Aus seinem Lebensweg darf ich noch folgende kurze Merkpunkte anfügen:

Karl Cramer wurde geboren am 4. März 1862 zu Solothurn. Im Jahre 1883 bezog er die Hochschule, die er 1888 verließ, um Assistent zu werden am Bürgerhospital zu Solothurn und später am Bürgerhospital zu Köln unter Bardenheuer. Im Winter 1899/1900 studierte er Orthopädie bei Hoffa in Würzburg, 1902 wurde er dirigierender Arzt der orthopädischen Abteilung der städtischen Krankenanstalten in Köln und 1904 Dozent für Orthopädie an der Akademie für praktische Medizin zu Köln. An der Universität wurde er als außerordentlicher Professor für Orthopädie angestellt. Gocht.

Verzeichnis der Arbeiten von Prof. Karl Cramer-Köln.

Literatur.

1. Ein Fall von multiplen kartilaginösen Exostosen. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. 1. Heft 2. — 2. Ein neuer Geradehalter. Dtsch. med. Wochenschr. 1895. 6. — 3. Ein Fall von Defekt des Musculus pectoralis major und minor rechterseits. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 13. 1904. — 4. Gipsverbandbehandlung bei Ischias. (Vortrag, gehalten auf d. IV. Kongr. d. dtsch. Ges. f. orthop. Chirurg. 1905.) Zeitschr. f. orthop.

Digitized by Google

Chirurg. **14.** 1905. — 5. Metatarsus varus congenitus. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. 2. Heft 3. — 6. Klinischer Bericht über 96 Diaphysenstümpfe des Ober- resp. Unterschenkels. (Vortrag, gehalten am 18. 6. 1904 a. d. Vers. d. niederrhein-westfäl. Chirurg. in Düsseldorf.) Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **3.** Heft 2. — 7. Beitrag zur blutigen Mobilisation des ankylotischen Ellenbogengelenks. (Vortrag, gehalten a. d. V. Kongr. d. dtsch. Ges. f. orthop. Chirurg. 1909.) Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **16.** 1906. — 8. Ein Fall von angeborenem Defekt mehrerer Röhrenknochen der oberen Extremität. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. 4. Heft 2. — 9. Ein Fall von Metatarsus varus congenit. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. 4. Heft 2. — 10. Über kongenitale Supinationsstörungen. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **20.** 1908. — 11. Beitrag zur Kasuistik der angeborenen Skoliose. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **5.** Heft 4. — 12. Über Rückenmarkszerrung von der Peripherie aus. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **6.** Heft 2/3. — 13. Über Rückgratverkrümmung bei lumbosakralen Assimilationswirbeln. (Vortrag, gehalten a. d. VII. Kongr. d. dtsch. Ges. f. orthop. Chirurg. 1908.) Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **22.** 1908. — 14. Über Heilung und Wunden des Gelenkknorpels. (Vortrag, gehalten a. d. VII. Kongr. d. dtsch. Ges. f. orthop. Chirurg.) Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **22.** 1908. — 15. Über metatraumatische vasomotorisch-trophische Neurosen. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **7.** Heft 4. — 16. Metatarsus adductus congenitus. Zentralbl. f. Chirurg. 1909. 7. — 17. Eine seltene Verletzung im Lisfrancschen Gelenk. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **8.** Heft 2. — 18. Ein Fall von Pes equinus congenitus. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **8.** Heft 2. — 19. Ein Beitrag zur Arthrodese des Talokruralgelenks. Zentralbl. f. chirurg. u. mechan. Orthop. **4.** 3. — 20. Zwei Fälle von Mikromelie. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **8.** Heft 3. — 21. Über seltene pathologische Luxationen und Subluxationen des Hüftgelenks. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **9.** Heft 1. — 22. Beitrag zur blutigen Mobilisierung versteifter Gelenke. Zentralbl. f. chirurg. u. mechan. Orthop. **5.** 3. — 23. Beitrag zur operativen Behandlung kongenitaler Vorderarmknochendefekte. Zentralbl. f. chirurg. u. mechan. Orthop. **5.** 11. — 24. Beitrag zur Behandlung des Hohlfußes. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **11.** Heft 1. — 25. Die diagnostische Beurteilung der Störungen des Bewegungsapparates insbesonders nach Trauma. Zeitschr. f. ärztl. Fortbild. 1912. 9. — 26. Ein Fall von angeborener Schulterversteifung bei partiellem Infantilismus. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **11.** Heft 4. — 27. Ein blutig mobilisiertes Kniegelenk. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **11.** Heft 4. — 28. Zur Anatomie der Spina bifida occulta. (Vortrag, gehalten a. d. XII. Kongr. d. dtsch. Ges. f. orthop. Chirurg. 1913.) Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **32.** 1913. — 29. Faszienplastik bei kongenitalem Kukullarisdefekt. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **12.** Heft 1/2. — 30. Beitrag zur Plattfußfrage. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **12.** Heft 1/2. — 31. Beitrag zu den Hüftscharnieren. Zentralbl. f. chirurg. u. mechan. Orthop. **7.** 9. — 32. Ein Fall von kongenitaler Ankylose des Humero-Ulnargelenks. Zentralbl. f. chirurg. u. mechan. Orthop. **7.** 9. — 33. Beitrag zur Therapie veralteter kongenitaler Hüftluxationen. Zentralbl. f. chirurg. u. mechan. Orthop. **7.** 9. — 34. Idiopathischer Hohlfuß. (Vortrag, gehalten am 7. 8. 1912 a. d. Vers. d. niederrhein-westf. Chirurg. in Düsseldorf.) Zentralbl. f. Chirurg. 1913. 48. — 35. Vorstellung nach Stoffel operierter Kinder. (Vortrag, gehalten a. 14. 6. 1913 in Düsseldorf a. d. Vers. d. niederrhein-westf. Chirurg.) Zentralbl. f. Chirurg. 1914. 7. — 36. Beitrag zur Verbiegung der Wirbelsäule bei Syringomyelie im kindlichen Alter. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **13.** Heft 2. — 37. Über die Skoliosenbehandlung nach Abbott. Festschr. z. Feier d. 10jährigen Bestehens d. Akad. f. prakt. Med. in Köln. Bonn 1915, Marcus u. Weber. — 38. Ein Fall von Genu varum congenitum. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **13.** Heft 4. — 39. Über Endresultate von 200 Extremitätenamputationen. Brun's Beitr. z. klin. Chirurg. **109.** 2. — 40. Die schnappende Hüfte. Zeitschr. f. ärztl. Fortbild. 1920. 18. — 41. Beitrag zur Behandlung veralteter traumatischer Hüftausrenkungen. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **20.** 1922. Heft 2. — 42. Über die Stellung der Knorpelfuge des Schenkelhalses. Zeitschr. f. orthop. Chirurgie. **40.**

Digitized by Google

(Aus dem Krüppelheim Carl Reichstein-Stiftung zu Brandenburg a. Havel.)

Partieller Riesenwuchs und angeborenes Aneurysma.

Von

Fr. Duncker,

Facharzt für Orthopädie und Chirurgie.

Mit 1 Abbildung im Text.

(Eingegangen am 20. Juli 1922.)

Der angeborene partielle Riesenwuchs hat in der medizinischen Literatur verhältnismäßig wenig Berücksichtigung gefunden. Zwar sind die Fälle von angeborenem Riesenwuchs nicht sehr selten. Da ihre Entstehungsursache aber unklar, wurden sie meist nur in medizinischen Gesellschaften kurz als Kuriosa vorgestellt.

Kölliker unterscheidet bei der angeborenen partiellen Makrosomie eine echte und eine lipomatöse Form und betont, daß sie mit der Akromegalie nichts zu tun habe. Sieht man von den lipomatösen Vergrößerungen ab, die sich meist an den Fingern oder Zehen abspielen und monströse Gestalt annehmen können, so bleiben für unsere Untersuchungen nur wenige Fälle übrig, zu deren Erklärung eine endogene Ursache, eine partielle Hyperplasie des Mesoblasts (Fischer-Shanghai) angenommen wurde.

Eine Beobachtung von partiellem Riesenwuchs, bei der sich auf der Seite des vergrößerten Gliedes ein angeborenes Aneurysma fand, veranlaßt mich, die entsprechenden Literaturangaben nachzuprüfen. Ein einwandfreies Aneurysma ist aber bei Fällen von angeborenem Riesenwuchs in der mir zugänglichen Literatur der letzten 12 Jahre nicht erwähnt worden. Nur einige wenige Autoren beschreiben gleichzeitig vorhandene Blauverfärbung des Gliedabschnittes, Zirkulationsstörungen, variköse Gefäßerweiterungen und einen Naevus vasculosus, die einen ursächlichen Zusammenhang von vermehrter Blutzufuhr und Riesenwuchs nahelegten.

Dietlein veröffentlichte in der Münch. med. Wochenschr. Nr. 3 von 1914 einen Fall von halbseitigem Riesenwuchs bei einem kräftigen, 19jährigen Mädchen, bei dem die ganze linke Körperhälfte deutlich vergrößert war. Hand und Unterarm, Fuß und Unterschenkel waren blaurot verfärbt und varikös verändert. Sogar im Augenhintergrund der linken Seite ließen sich Phlebektasien nachweisen. Dietlein fragt sich am Schluß seiner Arbeit, ob nicht eine leichte Art einer Elephantiasis infolge Schädigung der ersten seitlichen Venenanlage

Digitized by Google

in ursächlicher Beziehung zur Vergrößerung dieser Körperhälfte stehe? Eine Frage, die nach den histologischen Befunden von S. Hornstein im pathologischen Institut zu Bern, die in einem ähnlichen Fall Erweiterungen und Verdickungen der Arterien fand, berechtigt zu sein scheine.

Ähnlich liegen die Verhältnisse in dem Falle von Bigler, der ausführlich in den Beiträgen zur klinischen Chirurgie Bd. 89, Heft 1, wiedergegeben worden ist. Auch hier handelt es sich um einen partiellen Riesenwuchs der rechten unteren Extremität bei einem 15jährigen Knaben mit gleichzeitig stark ausgeprägten Phlebektasien am rechten Ober- und Unterschenkel. Ein grauvioletter Nävus fand sich in der rechten Glutäalgegend und an der Hinterseite des rechten Oberschenkels. Das rechte Bein war 6 cm länger als das linke. Haut und Unterhautzellgewebe waren verdickt und verhärtet. In seiner Ausführung weist Bigler darauf hin, daß Verlängerungen von Extremitäten nach traumatischem Aneurysma öfters beobachtet worden seien, und daß der lokalen Reizung des Gefäßsystems eine ursächliche Bedeutung für den partiellen Riesenwuchs zugesprochen werden müßte.

Bemerkenswert ist ferner ein Fall von Birk, welcher ein 12jähriges Mädchen mit stärkerem Wachstum des linken Oberschenkelknochens im ärztlichen Verein zu Altona vorstellte. Das stärkere Wachstum war durch venöse Stauung des Oberschenkels durch ein großes Fibrom der linken Beckenwandung verursacht worden.

Der Fall von Manchot, der eine halbseitige Vergrößerung von Gesicht und Extremitäten bei einem 6 Monate alten Kinde betrifft, ist zu wenig ausführlich referiert, als daß sich daraus ätiologische Schlüsse ziehen ließen. Ebenso liegt es mit der Beobachtung von Jamin, der ein 3jähriges Kind mit halbseitiger Hypertrophie der gesamten Weichteile und Knochen, besonders der unteren Extremität vorstellte. Hagen erwähnt, daß sein Fall von partiellem Riesenwuchs der linken Körperseite mit elephantiasisartigen Erscheinungen durch Röntgenbestrahlungen gut beeinflußt wurde. Auch bei der Beobachtung von Hinterstoisser mit Vergrößerung des rechten Armes und exzessivem Wachstum des Mittel- und Zeigefingers wird ein Aneurysma nicht erwähnt.

Jedenfalls geht aus der Literatur hervor, daß verschiedene Autoren bei ihren Fällen von angeborenem Riesenwuchs Gefäßveränderungen beobachtet haben, daß aber ein vielleicht vorhanden gewesenes Aneurysma von keiner Seite wahrgenommen wurde. In meinem Falle, der mir von Herrn Dr. Praetorius-Groß-Wusterwitz gütigst überwiesen wurde, ergab sich folgender Befund:

Frieda K. aus Gr.-Wusterwitz, 7 Jahre alt, 3. Kind von 4 Geschwistern. Keine ähnliche Erkrankung in der Verwandtschaft. Als Erklärung für die ungleiche Beinlänge gibt die Mutter an, daß sie sich im Kriege, vor der Geburt des Kindes bei Feldarbeiten, besonders in gebückter Stellung sehr angestrengt habe. Das Kind wurde in Steißlage geboren. Bei der Geburt fiel eine Ungleichheit der Beine auf. Das rechte Bein war stärker und bis zur Hüfte herauf blau verfärbt.

Befund: 7jähriges, 118 cm großes unterernährtes Kind mit gesunden inneren Organen. Obere Extremität ohne krankhaften Befund. Die rechte Beckenseite steht infolge von Vergrößerung und Verlängerung des rechten Beines zu hoch. Die Wirbelsäule ist entsprechend skoliotisch eingestellt. Die Skoliose ist mobil. Im besonderen ist der rechte Unterschenkel und Fuß wesentlich größer und stärker als der linke. An der Vergrößerung

Digitized by Google

nehmen nicht nur die Weichteile, sondern auch die Knochen und die Gelenke teil. Die Haut ist besonders am Fuß blaurot verfärbt, jedoch bestehen keine Ödeme.

Rechtes Bein 2 cm länger als das linke.

Wadenumfang rechts 3 cm mehr als links.

Der Gang ist links hinkend.

In der rechten Leistenbeuge ist die Arteria femoralis doppelt so mächtig als die linke und durch die Bauchdecke hindurch bis auf den Ileopsoas zu verfolgen. Bei sanfter Kompression ist deutliches Schwirren wahrzunehmen. Ebenso auch bei der Auskultation. Links sind keine derartigen Erscheinungen festzustellen. Der Puls beträgt im Liegen 88, bei Kompression des Aneurysma 80. Keine Benommenheit. Blutdruck rechter Oberschenkel 55—50 mm Hg. Ungleicher Puls an der Dorsalis pedis.

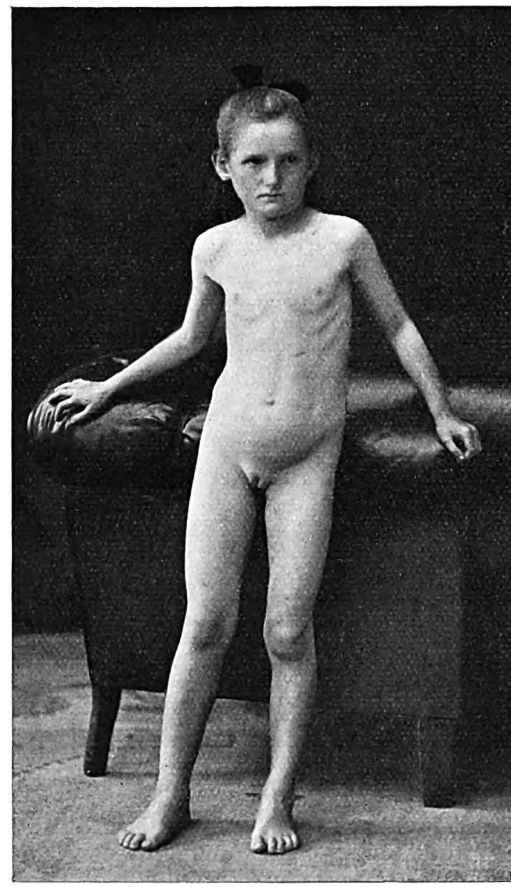


Abb. 1.

Es handelt sich demnach um einen Fall von partiellem Riesenwuchs des rechten Fußes und Unterschenkels, der schon bei der Geburt eine Blauverfärbung der Haut bis zur Hüfte aufwies. Die nähere Untersuchung ergab ein Aneurysma der Art. femoralis und iliaca ext., welches sich durch Erweiterung des Gefäßes auf das Doppelte, Schwirren und Blutdrucksenkung bemerkbar machte.

Daß nach traumatischem Aneurysma ein vermehrtes Längenwachstum vorkommt, hat uns der Krieg gelehrt. Callander erwähnt in seiner umfassenden Arbeit über 447 Fälle von Aneurysma, daß die Verlängerung bis zu 5 cm betragen könne. Gleichzeitig geht aus seiner Arbeit hervor, daß das angeborene Aneurysma zu den Seltenheiten gehört. Unter seinen teils selbst beobachteten, teils aus der Literatur zusammengestellten 447 Fällen befanden sich nur 3 angeborene Aneurysmen.

Über die Therapie ist kurz zu erwähnen, daß bei der geringen Ungleichheit der Beine meist die Erhöhung des Absatzes genügt. Eine operative Beseitigung der vergrößerten Körperteile, wie sie mehrfach in Fällen von lipomatösem Riesenwuchs der Finger ausgeführt wurde, kommt bei dem partiellen Riesenwuchs nicht in Frage. Hagen verwendete bei elephantiastischer Vergrößerung der einen Körperseite, wie erwähnt, mit Erfolg die Röntgenbestrahlungen. Mit der Erkenntnis, daß der partielle Riesenwuchs mit einem Aneurysma

Digitized by Google

in ursächlicher Beziehung stehen kann, kommt für die Therapie die von Bier entwickelte Aneurysmaoperation in Betracht.

Möge die kleine Arbeit dazu anregen, in ähnlichen Fällen von partiellem Riesenwuchs auf das Vorhandensein eines Aneurysma zu achten. Physiologisch ist ein ursächlicher Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen verständlich. Der vermehrte Blutzufluß bzw. die chronische venöse Stauung kann zu einem verstärkten Wachstum des betreffenden Gliedes führen. Bei weiterer Bestätigung meiner Beobachtung müßte demnach von dem echten partiellen Riesenwuchs eine vaskuläre Form abgesondert werden.

Literatur.

1. Kölliker, Demonstration eines Falles von partiellen Riesenwuchs (Ref.). Med. Ges. zu Leipzig vom 14. Juli 1908. — 2. Dietlein, Ein Fall von halbseitigem Riesenwuchs. Münch. med. Wochenschr. 1914. Nr. 3. — 3. Bigler, Über einen Fall von erworbenem Riesenwuchs der rechten unteren Extremität. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. **89**. Heft 1. — 4. Birk, Münch. med. Wochenschr. 1917. Heft 2. — 5. Manchot, Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 51. — 6. Jamin, Münch. med. Wochenschr. 1912. Nr. 2. — 7. Hinterstoisser, Über einen Fall von angeborenem partiellen Riesenwuchs. Arch. f. klin. Chirurg. **102**. Heft 1. — 8. Callander, Curle, Bull. of Johns Hopkins hosp. **19**. 1920.

Digitized by Google

(Aus der Prof. Dr. Vulpiusschen Orthopädisch-Chirurgischen Klinik zu Heidelberg. [Leitende Ärzte: Prof. Dr. O. Vulpius, Dr. H. Görres.])

Zur Technik der Schulterarthrodese.

Von

Dr. H. Görres.

Mit 1 Abbildung im Text.

(Eingegangen am 24. Juli 1922.)

Will ich ein Gelenk operativ versteifen, so wird das Vorgehen mir den besten Erfolg, d. h. ein völliges knöchernes Verwachsen der beiden Knochen, die vorher gelenkig verbunden waren, bringen, das folgenden zwei Forderungen entspricht.

1. Es müssen möglichst große Knochenwundflächen aneinander gebracht werden.

2. Die Knochenwundflächen müssen recht fest miteinander vereinigt werden.

Leicht sind diese Forderungen an der unteren Extremität zu erfüllen. Hüft-, Knie- und oberes Sprunggelenk bieten breite Gelenkflächen, die sich nach Entfernen des Knorpels durch einen Gipsverband in sicherer Stellung zueinander halten lassen. So sind auch die Resultate der Arthrodesenoperation dieser Gelenke recht zufriedenstellend. Anders liegen die Verhältnisse am Schultergelenk. Die Cavitas glenoidalis des Schulterblattes ist recht klein; sie umfaßt den Oberarmkopf nicht wie die Hüftpfanne den Oberschenkelkopf, sondern liegt demselben nur in kleiner Ausdehnung an. Sehr leicht kann später beim Anlegen des Gipsverbandes der Oberarmkopf die Gelenkfläche des Schulterblattes teilweise verlassen. Es war daher von vornherein zu erwarten, daß die einfache Ausführung der Versteifungsoperation, wie sie z. B. am Knie üblich ist, im Schultergelenk keine gute Versteifung bringen würde. Und man sah sich daher veranlaßt, die Technik der Schulterarthrodese besonders auszubauen. Die oben angegebenen Grundsätze für die Ausführung einer Gelenkversteifung zeigen uns nun den Weg hierzu. Wir sehen dann auch wie die Ärzte bemüht waren, die Berührungsflächen zu vergrößern und eine feste Verbindung zu erzielen.

Vulpius war der erste, der mit gutem Erfolg diesem Streben nachging. Er legt das proximale Oberarmende nicht nur der Cavitas glenoidalis an, sondern

Digitized by Google

sucht weitere Berührungsflächen, welche er am Akromion und am Processus coracoideus findet. Als wesentlich hebt er hervor, daß durch je eine Drahtnaht der Humerus sowohl am Akromion wie am Processus coracoideus fixiert wird. Gocht legt dem Oberarmkopf nur der Cavitas und dem Akromion an. Die Fixierung erreicht er dadurch, daß er das Tuberculum maius des Oberarmes lappenartig aufhebt und in dem so entstandenen Knochenspalt das an der Ober- und Unterfläche angefrischte Akromion hineinlagert. Zwei oder drei feste Seidennähte vereinigen Akromion mit dem Oberarmende. Andere versuchten durch Periost- und Faszienlappen-Plastiken, frei oder gestielt, möglichst gute Konsolidation herbeizuführen. So sei nur erwähnt, daß Wierzejewsky einen Schienbeinspan hinten in eine Rille des Humerus und der Spina scapulae einlegt und dort vernäht.

Ich hatte nun häufig Gelegenheit, Schulterarthrodesen auszuführen und machte hierbei die Erfahrung, daß wenn der Humerus noch so fest am Akromion und am Processus coracoideus angenäht ist, er auch bei geringen Bewegungen leicht die Pfanne teilweise verletzt, ein Umstand, der auch von anderen Ärzten bestätigt ist. Und diese Bewegungen lassen sich nicht gänzlich vermeiden beim Anlegen des fixierenden Verbandes, auch wenn man noch so vorsichtig arbeitet und sich zur Erleichterung des Verbandanlegens bereits vorher gerichteter Schienen bedient. Ich sah dann ferner, daß, wenn ich den Oberarmkopf am Processus coracoideus und am Akromion befestigt hatte in der erforderlichen Stellung des Armes, daß der Kopf hierbei von der Pfanne teilweise sich entfernt und daß die Berührungsfläche zwischen Oberarmkopf und Akromion an Ausdehnung kleiner wird. Dies wird bedingt durch die besondere Stellung der 3 Berührungsflächen für den Oberarmkopf zueinander. Nach diesen Wahrnehmungen mußte in mir das Bestreben erwachen, zunächst den Kopf selbst mit der Pfanne fest zu vereinigen. Ich mußte dann weiterhin noch eine 2. Anlegefläche nehmen am Akromion, da die Cavitas glenoidalis zu klein an Fläche ist. Bei Kindern wird der Arm horizontal gestellt und in dieser Stellung legt sich das Akromion dem Oberarm an. Bei Erwachsenen nimmt man einen kleineren Winkel als 90°. Man muß dann das äußere Schulterblattende zum Oberarmknochen hin umbiegen. Dies läßt sich bei Jugendlichen leicht dadurch ausführen, daß man das Akromion mit einer Flachzange umbiegt. Falls dies nicht möglich ist, so osteotomiert man die Knochen teilweise und kann nunmehr die Berührung zwischen Akromion und Humerus durch Einbrechen der Osteotomiestelle leicht erzielen. Um nun den Kopf mit der Pfanne fest zu vereinigen, muß ich die Pfanne ausgiebig freilegen; ich muß sie sowohl von vorn und hinten gut erreichen können. Dies ist mit den bisher üblichen Längsschnitten vorn oder hinten am Deltamuskel nicht möglich. Diese Schnitte lassen die Pfanne nur von einer Seite gut erreichen und zwingen den Operateur in der Tiefe zu arbeiten. Besseren Zugang verschafft sicherlich der von Gocht benutzte Schnitt, welcher über dem Akromion beginnend seitlich mitten durch den M. deltoideus über das Tuberculum maius hinweg verläuft. Ich selbst wählte nun einen Querschnitt, der im wesentlichen rings um das Akromion herum zieht und den Deltamuskel quer durchtrennt. Dieser Muskel braucht bei der Schulterversteifung nicht geschont werden; im übrigen nimmt dieser Schnitt Rücksicht auf die Nervenversorgung des Muskels. Der Hautmuskellappen

Digitized by Google

wird dann peripherwärts heruntergeschlagen. Dieser Querschnitt gibt einen überraschend guten Einblick in das Schultergelenk und erleichtert das Vorgehen bei der Operation wesentlich.

Im folgenden will ich nun die Einzelheiten meines Vorgehens schildern.

Der Patient liegt auf der gesunden Seite und wird in dieser Lage durch Sandkissen gehalten. Desinfiziert wird die ganze Schulterwölbung und der Oberarm bis zu seiner Mitte; der übrige Teil des Armes wird steril eingewickelt. Nach Abdecken des Operationsgebietes mit Tüchern beginnt der Hautschnitt vorn am Rande des Deltamuskels zirka fingerbreit unter dem Akromion und zieht um dasselbe herum bis zum hinteren Rand des Muskels. Am vorderen und hinteren Ende wird auf den Querschnitt noch ein zirka 2 cm langer Längsschnitt gesetzt. Ist die Haut durchtrennt, so durchschneidet das Messer den Deltamuskel quer in der Richtung des Hautschnittes. Hautlappen mit Deltamuskel wird nun handwärtshin stumpf zurückpräpariert. Der Oberarmkopf mit seinen Tuberkula und den dort ansetzenden Muskeln liegt nunmehr ausgiebig frei. Alles läßt sich gut übersehen und ist leicht zugänglich für den Operateur. Die Gelenkkapsel wird zwischen Kopf und Pfanne geöffnet und der Kopf durch diesen Schlitz hervorgedrängt. Diejenigen Teile der Kapsel, welche sich bei der späteren Einstellung des Kopfes zwischen denselben einerseits und Pfanne und Akromion andererseits einklemmen würden, müssen nun ausgiebig entfernt werden. Die hierbei auftretende Blutung läßt sich leicht beherrschen. Die lange Bizepssehne wird im Sulcus intertubercularis angenäht und das zentrale Ende wird exstirpiert. Der Knorpelüberzug von Pfanne und Kopf wird abgetragen. Die untere Fläche von Akromion und die Gegend des Tuberculum maius wird mit Meißel oder Löffel angefrischt. Es ist zweckmäßig fast das ganze Tuberculum maius mit dem Meißel abzuschlagen, damit daselbst eine breite Berührungsfläche für das Akromion entsteht. Der Kopf wird wieder eingestellt und der Arm in die richtige Haltung gebracht. Meist wird nun das Akromion dem Oberarm nicht fest anliegen. Dies ist leicht zu erreichen. Bei Kindern wird am besten mit Hilfe einer Flachzange das Akromion nach unten gebogen; bei Erwachsenen ist vorher eine Osteotomie des Akromions und des peripheren Endes der Clavicula nötig. Hierzu muß vom Hautschnitt aus der Lappen über dem Akromion zunächst zurückgelegt werden. Der Meißel durchtrennt die Knochen nur zur Hälfte ihrer Dicke; der Rest wird mit der Flachzange eingeknickt. Es wird jetzt eine Drahtnaht gelegt und zwar von vorn nach hinten in Pfannenmitte zirka $^1/_2$ cm medial von der angerauhten Cavitas glenoidalis. Mit Vorteil benutzt man hierzu einen Knochenpfriemen, dessen vorderes Ende flach gebogen ist. Zur Umbiegung des Akromions war der Kopf vorher luxiert. Er wird jetzt wieder in die richtige Stellung gebracht. Der Pfriemen führt nun das vordere Ende des Drahtes durch den Oberarmkopf nach hinten, woselbst beide Enden unter festem Anziehen geknüpft werden. Ein zweiter Draht wird durch den Humerus und das Akromion mit dem Pfriemen gelegt. Den Knoten lege ich ebenfalls nach hinten. Nach dem Knüpfen dieser beiden Nähte muß jetzt der Kopf absolut fest mit der Schulter verbunden sein. Die kleinste Bewegung des Armes muß sich sogleich dem Schulterblatt mitteilen in unvermindertem Ausmaß. Es folgt jetzt noch Naht des Deltamuskels und der Haut. Ein Gipsverband umfaßt Arm und Brust.

Digitized by Google

Ich habe erst einige Male in vorher beschriebener Art die Schulterarthrodese ausgeführt. Es wurde jedesmal eine absolut feste knöcherne Verbindung erzielt. Auf Röntgenbildern konnte ich mich von der guten Stellung und der sicheren Vereinigung überzeugen. Aber jetzt bereits möchte ich den Herren Kollegen dieses Vorgehen empfehlen, da es nach meiner Meinung einen Fortschritt in der Technik der Schulterarthrodese bedeutet. Die Operation ist wesentlich erleichtert durch den besseren Zugang. Die besondere Art der Nahtlegung vor allem zwischen Kopf und Pfanne scheint mir eine sicherere und festerere Verknöcherung zu bringen. Ich möchte noch erwähnen, daß vor allem bei Kriegsverletzten mit Schulterschlottergelenk infolge teilweisen oder gänzlichen Defektes des Oberarmkopfes der Vorteil meines operativen Vorgehens gegenüber früheren in erhöhtem Maße sich zeigen wird; denn gerade bei Verletzten dieser Art sind die Schwierigkeiten der Freilegung der Schulter- und Oberarmteile sehr groß und es ist nicht leicht, dem Oberarmknochen, dessen Kopf oft völlig fehlt, den nötigen Halt am Schulterblatt zu geben.

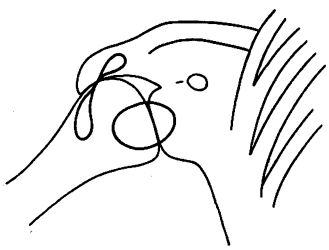


Abb. 1. Röntgenpause zeigt Lage der beiden Drahtnähte.

Digitized by Google

(Aus der Orthopädischen Universität klinik Köln. [Direktor: Prof. K. Cramer.])

Beitrag zur Ätiologie und Pathologie der Osteochondritis deformans coxae juvenilis.

Von

Dr. **M. Hackenbroch,**
Assistenzarzt.

Mit 11 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 4. August 1922.)

Trotz der großen Beliebtheit, deren sich die Perthessche Krankheit der Hüfte und verwandte Zustände in der medizinischen Literatur des Tages unzweifelhaft erfreuen, ist eine befriedigende Klarstellung in vielen wichtigen Punkten (Ätiologie und Pathologie) noch nicht erreicht. Mehr oder minder einleuchtende Theorien beherrschen das Feld, selbst die Berechtigung, das Leiden als Krankheitsbild sui generis anzuerkennen, ist nicht unbezweifelt. Dem entspricht die Verwirrung, die in punkto Nomenklatur herrscht. Außer der im Titel angeführten Bezeichnung, für die Perthes eintritt, werden genannt: Coxa plana (Calot), Coxa vara capitalis (Levy), Malum coxae infantile (Kreuter), Osteoarthritis deformans juvenilis (Frangenheim, Bargellini), Osteochondropathia parosteogenetica (Zaijer). Also ein getreues Spiegelbild der Anschauungen über Ätiologie und Pathologie. Bekannt ist, daß dazu die Frage der Priorität noch in letzter Zeit heftig diskutiert worden ist (Waldenström, Perthes, Sundt, Wideroe).

Vielleicht dient es, die eine oder andere der strittigen Fragen klären zu helfen, wenn im folgenden ein Bericht gegeben wird über eine Anzahl Fälle des problematischen Leidens, die in den letzten Jahren an unserer Klinik zur Beobachtung kamen, und von denen manche über einige Jahre hin verfolgt werden konnten. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird nicht beabsichtigt, in eine Schilderung des Krankheitsbildes einzutreten. Das ist in der neuen Literatur so oft und gründlich geschehen, daß es als bekannt vorausgesetzt werden kann. Zuletzt haben Wagner und Müller an dieser Stelle noch darüber zusammenfassend berichtet. Im übrigen sei hier auf die zum Teil sehr ausführlichen Arbeiten von Perthes, Schwarz, Amstad, Bargellini, Zaijer verwiesen. Die Krankengeschichten folgen auszugsweise ganz kurz zum Schluß.

Digitized by Google

Der hohen Kosten halber konnten nur Röntgenpausen einzelner der teilweise sehr eigenartigen Bilder gebracht werden.

Von Interesse war zunächst, an unseren Fällen einige Überlegungen über die Ätiologie anzustellen. Eine scharfe Trennung von der Pathogenese wird sich dabei nicht durchführen lassen. Soweit wie nötig, wird auf die Literatur dabei eingegangen.

Die ursprüngliche Ansicht Waldenströms von dem tuberkulösen oberen Kollumherd ist bekanntlich allgemein, auch von ihrem Urheber aufgegeben. Ihr Aufkommen lag ja nahe, und so ist auch heute die Ansicht verbreitet, daß die früheren benignen „tuberkulösen" Koxitiden eben Fälle von Perthesscher Erkrankung gewesen sind. In engem Zusammenhang damit steht die Frage nach dem Ausfall der Pirquetschen Hautreaktion, um die sich besonders Brandes bemühte. Die Reaktion fiel bei seinen Fällen durchweg negativ aus. Wir haben sie bei der Mehrzahl unserer Fälle angestellt und fanden unter 9 Fällen 5 mal negativen Ausfall. In einem Falle (12) war die Reaktion sehr stark. Der Fall interessiert durch das gleichzeitige Vorhandensein einer tuberkulösen Drüsenerkrankung. Der Röntgenbefund ist nicht sehr charakteristisch, um so eindeutiger aber der klinische. Es handelt sich offenbar um eine beginnende osteochondritische Affektion der Hüfte. (Eine Nachuntersuchung war leider nicht möglich.) Vielleicht steht die Erkrankung der Hüfte doch in einem Zusammenhang mit der Tuberkulose, da es a priori nicht wahrscheinlich ist, daß die tuberkulösen Toxine gerade das Hüftgelenk unbeeinflußt lassen sollten. Einen ähnlichen Fall mit Tuberkulose verbunden demonstrierte auch Fromme auf dem Chirurgenkongreß 1921. Es führt dieser Gedanke auf die bakteriotoxische, mykotische Entstehungstheorie des Leidens, auf die später noch näher eingegangen werden soll. Im allgemeinen kann man sich bei Betrachtung unserer Fälle des Eindrucks nicht erwehren, daß der Ausfall der Pirquetschen Reaktion, wenn negativ, wohl diagnostisch verwertbar ist, daß aber der positive Ausfall nicht gegen eine Osteochondritis spricht. Der oben angeführte Fall beweist, wenn man schon die bakteriotoxische Ätiologie nicht anerkennen will, zum mindesten doch, daß beide Erkrankungen zusammen vorkommen, daß ein Tuberkulöser an einer Osteochondritis der Hüfte erkranken kann.

Eine große Gruppe der Autoren rechnet die Affektion unter die große Reihe derjenigen, die auf rachitischen Prozessen beruhen. Energischer Vertreter dieser Ansicht ist vor allem Fromme. Auch Wagner spricht nach Frangenheim von einer osteomalazischen Rachitis, die dem Leiden zugrunde läge. In unseren Fällen waren mehrmals Zeichen von Rachitis vorhanden, zweimal in Gestalt von Schenkelhalsverbiegungen (Coxa vara), in den meisten Fällen fehlten sie aber, und das mag, wenn man die im übrigen so große Verbreitung der Rachitis gerade in den Bevölkerungsschichten, denen unser Material entstammt, in Betracht zieht, doch immerhin auffallend erscheinen und zunächst nicht für die Rachitistheorie stimmen. Nun kommt aber hinzu, daß es Fromme gelungen ist, isolierte, auf eine Stelle des Skeletts lokalisierte Krankheitsvorgänge rachitischer Art nachzuweisen. Und das macht den Gedanken, es beim Morbus Perthes mit einem osteomalazisch-rachitischen Erweichungsprozeß zu tun zu haben, schon annehmbarer. Die Frommesche Auffassung ist denn auch von einer Reihe von Bearbeitern akzeptiert worden. Notgedrungen mußte

Digitized by Google

sie zu dem Versuch führen, auch eine Reihe anderer, anscheinend verwandter Prozesse damit zu erklären, so die nach Schlatter und Köhler benannten Leiden, sogar die Kyphosis dorsalis juvenilis (Scheuermann). Verwandt mit ihr ist die Ansicht Zaijers, der alle diese Zustände für Folgeerscheinungen von Ossifikationsanomalien hält. Analoge Vorgänge sind in jüngster Zeit auch an anderen Epiphysengegenden beschrieben worden (Erlacher, Lick, Valentin), zum Teil multipel auftretend, und für diese letzteren Fälle war ja die Annahme naheliegend, daß Störungen im endokrinen Apparat das Leiden verschuldeten (Lick). Doch auch die Osteochondritis deformans coxae juvenilis wird darauf zurückgeführt (Erkes). Ein näheres Eingehen auf die einschlägige Literatur, die schon ziemlich angeschwollen ist, erübrigt sich. Unleugbar existieren ja zwischen den genannten Erkrankungen eine Menge Verwandtschaften, klinisch wie röntgenologisch, und die rachitische wie auch die endokrine Theorie befriedigen weitgehend alle Ansprüche, die an eine wissenschaftliche Theorie zu stellen sind. Trotzdem bleibt bei sehr vielen Fällen ein ungelöster Rest: Die Frage bleibt offen, warum gerade diese Epiphyse erkrankt, also die Frage nach dem auslösenden Moment. Hier genügt für uns die Feststellung, daß in unseren Fällen mit den üblichen Untersuchungsmethoden sich kein Anhaltspunkt für dyshormonale Zustände an den Tag bringen ließ.

Es kann nicht wundernehmen, daß man zu der rachitischen Disposition auch eine kongenitale zur Erklärung der Osteochondritis deformans coxae juvenilis herangezogen hat. Dieser Auffassung ist z. B. Calot, „la maladie de Perthes n'existe pas", sie sei weiter nichts als eine verkappte angeborene Luxation der Hüfte, es bestehe dabei stets eine angeborene Verbildung des Pfannendaches. Er kann sich dabei mit gutem Recht auf Befunde berufen, wie sie zuerst von Brandes erhoben worden sind, der bei reponierten Luxationsfällen sowohl auf der reponierten wie auf der gesunden Seite radiologisch Veränderungen feststellte, die osteochondritischen außerordentlich glichen. Brandes deutet sie denn auch so, daß er ein ähnliches ätiologisches Moment für beide Affektionen annimmt, und wird hierin bestärkt durch das mehrmals beobachtete familiäre Auftreten. Auch er nimmt also eine kongenital angelegte Störung des Skeletts an, eine Hypoplasie oder Dystrophie der knorpeligen Anlage, und hält das Repositionsmanöver (in dem Sonderfalle), sonst irgend einen mechanischen oder toxischen Insult für die auslösende Ursache. Ebenso ist für Wagner eine kongenitale Anlage wahrscheinlich, wie bei der Coxa vara. Die Veränderungen im Schenkelkopf deutet er als Osteoporose. Waldenström spricht heute von einer angeborenen Disposition des oberen Femurendes. Weil geht so weit, bei einem Teil der Fälle embryonale Knorpelschädigung durch Amniondruck, also exogene Kräfte, anzunehmen, die zu einer kongenitalen Chondrodyplasie führten. Ähnlich spricht Jannssen von einer kongenitalen Lateroposition des Schenkelkopfes, in dem bei Gehbeginn durch den Druck des oberen Pfannenrandes die Osteochondritis ausgelöst würde.

Dies alles sind rein theoretische Erwägungen, die hier aus dem Spiel bleiben können. Anhaltspunkte zu ihrer Bestätigung fanden sich in Vorgeschichte und Befund unserer Fälle nicht, insbesondere wurde familiäres Auftreten nicht beobachtet, jedoch sind 3 Fälle zu verzeichnen, bei denen die Luxation des Schenkelkopfes eine Rolle spielt (9—11). Der Fall 10 zeigt die

Digitized by Google

typischen Veränderungen, die nach der Reposition einer einseitigen Luxation aufgetreten sind. Interessanter ist der Fall 11. Hier wurde 1919 eine Reposition des möglicherweise unter der Wirkung eines offenbar sehr starken Traumas subluxierten linken Schenkelkopfes vorgenommen. 1920 wird auf Grund des Radiogramms die Diagnose Osteochondritis deformans coxae juvenilis gestellt. Im November 1921 scheint der deformierende Prozeß im wesentlichen schon abgelaufen zu sein. Die Kopfkappe sitzt dem Halse pilzhutförmig auf, hat aber die Schärfe der Konturen, die auf dem ersten Bilde noch fehlten, wiedergewonnen. Als Ganzes steht der Kopf noch an der rechten Stelle. Auf dem nächsten Bilde ist der Befund der gleiche bis auf die Stellung des Kopfes, der wieder zu reluxieren beginnt. Ist nun das Repositionstrauma das auslösende Moment gewesen — die Rolle des Traumas im allgemeinen wird später zu erörtern sein —, so muß sich der Verlauf des osteochondritischen Prozesses in der Hauptsache in den $1^1/_2$ Jahren, die zwischen der Anfertigung des ersten und des zweiten Bildes liegen, abgespielt haben. Der Beginn läge dann offenbar sofort nach der Reposition. Näher liegt aber hier vielleicht die Annahme, daß die Luxation gelegentlich des Unfalls nur zustande kam auf Grund der Verhältnisse, die ein vielleicht schon längere Zeit spielender Prozeß im Hüftgelenk geschaffen hatte. Hierzu führt die Überlegung, daß der Krankheitsvorgang gewöhnlich mehr als $1^1/_2$ Jahre braucht, um in das Stadium der Regeneration zu kommen, das auf dem zweiten Bilde, November 1921, offenbar bereits erreicht ist. Ob es danach zu einem Wiederaufflackern des Prozesses und damit zur Reluxation gekommen ist oder ob diese die Folge der veränderten statischen Verhältnisse (Deformierung des Kopfes, Inkongruenz der Gelenkflächen, Erkrankung des Pfannenrandes) ist, lasse ich dahingestellt. Eigenartigerweise besteht hier gleichzeitig ein Spalt im unteren Ast des Sitzbeins (kongenitaler Defekt? Ossifikationsstörung?) (Abb. 1).

Abb. 1.

Als Stütze für die Annahme, daß die Subluxation des Kopfes in dem zuletzt erwähnten Falle Folge einer bereits bestehenden Osteochondritis deformans coxae juvenilis sei, kann der Fall 9 dienen. Hier bestand eine unbehandelte offenbar angeborene Subluxation des Kopfes, dazu aber gleichzeitig die Erscheinungen einer anscheinend noch nicht abgelaufenen Osteochondritis deformans coxae juvenilis, wenn auch nicht sehr ausgeprägt.

Wie mit der angeborenen Luxation, wurde das Leiden auch mit der Coxa vara in Verbindung gebracht. Bei beiden soll es sich um einen wesensgleichen Prozeß handeln. Die einschlägigen Fälle sind Fall 4 und 5. Der erste wurde von mir im Zentralblatt für Chirurgie 1921 eingehend beschrieben. Es wurde angenommen, daß das Operationstrauma die auslösende Ursache gewesen ist. Vorher bestand eine mäßige Coxa vara, die als rachitisch angesehen wurde. Nun ist ja immerhin die Annahme möglich, daß vorher schon der osteochondritische Krankheitsvorgang am Werke war, wenn auch nicht radiologisch sichtbar, daß sogar die einseitige Coxa vara (trochanterica) sein Werk war, obwohl auch der Femurschaft etwas verbogen war, und daß das Operationstrauma nur im

Digitized by Google

Sinne eines beschleunigenden Momentes eingewirkt hat. Unsere Kenntnisse über die Frühstadien sind zu gering, um hierüber etwas Sicheres sagen zu können. Die Annahme ist aber doch wohl unwahrscheinlich, denn sie setzt einen Prozeß in der Trochanternähe voraus, für den die Erklärung als rachitisch doch die wahrscheinlichste ist.

Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Falle 5. Auch hier liegt eine Coxa vara rachitica vor, jedoch doppelseitig. Bemerkenswert ist das zeitlich verschiedene Auftreten auf beiden Seiten, zuerst links, dann auch rechts, wie aus dem Röntgenbefund deutlich hervorgeht. Dieselbe Beobachtung wurde auch von Müller gemacht. Bei der vorausgegangenen Behandlung kann es sich, der erfreulich eingehenden und zuverlässigen Beschreibung der Mutter nach nur um Abduktionsverbände bei Coxa vara gehandelt haben (nicht etwa Luxation). Möglicherweise ist auch hier die Situation die, daß die Fixation der Hüfte in der forcierten Stellung hier das auslösende Trauma gewesen ist. Der Fall ginge dann direkt parallel mit dem zuletzt erwähnten. Doch ist natürlich auch hier der umgekehrte Gedankengang zulässig, daß die Coxa vara bereits Resultat eines Erweichungsvorganges ist, der vorher seinen Sitz mehr im Schenkelhals gehabt hat und nun radiologisch im Kopf sichtbar wird. Allerdings erscheint das andere auch hier annehmbarer.

Ein anderer Zusammenhang des Leidens mit Coxa vara wird weiter unten erwähnt.

Aus den oben ausgeführten theoretischen Erwägungen ergab sich, daß, wenn man schon einen kongenitalen Ursprung des Leidens annimmt, man doch für viele Fälle nicht um die Annahme irgend eines auslösenden Faktors herumkommt. Es lag natürlich immer am nächsten, als solchen ein Trauma zu beschuldigen, das man ja auch als alleinige Ursache annahm. Eine erklärende Rolle spielt hier und bei der demnächst zu erwähnenden bakteriotoxischen Erklärungsweise die bekannte Auffassung von Schwartz, der sich auch Perthes selbst angeschlossen hat (lokale Ernährungsstörung infolge Gefäßverschlusses). Hier sei erwähnt, daß neuestens Nußbaum nach einem in der Bonner naturwissenschaftlichen Gesellschaft gehaltenen Vortrag experimentell an der unteren Femurepiphyse ganz ähnliche Bilder erzeugen konnte. Nicht ohne Grund wendet sich jedoch Levy gegen diese Auffassung. Er führt ins Feld, daß die komplette Epiphysenlösung, bei der sicher eine Unterbrechung der Zirkulation erfolge, nicht zu den Bildern führe, die man eigentlich hiernach erwarten sollte, und radiologisch erhalte man anstatt der zu erwartenden Verdichtung des Schattens infolge der Nekrosen Aufhellungen. Der Fall 4 wurde bereits im Zusammenhang mit der Coxa vara erörtert. Im ganzen findet sich in der Vorgeschichte unserer Fälle 5 mal Trauma genannt. Meist ist es ein Fall von einem Wagen usw., der eine Rolle spielt; so präzise wie im Falle 5 ist die Angabe nie. Daß an der ganzen Frage noch manches ungeklärt ist, bedarf keiner besonderen Hervorhebung. Ein Streiflicht auf die Diagnostik wirft ein Fall eines 8jährigen Jungen, wo klinisch mit Sicherheit eine Osteochondritis der Hüfte nach ausgesprochenem Trauma angenommen wurde, während das Radiogramm eine überraschend schnell konsolidierte Schenkelhalsfraktur ergab, ohne die geringste Veränderung im Kopf. Alles in allem erscheint die Annahme

Digitized by Google

eines Traumas als alleiniger Ursache unwahrscheinlich, und sie ist denn auch von den meisten Autoren verlassen.

Eine andere Gruppe von Schädigungen, die als in Frage kommenden auslösenden Faktoren, wohl auch als für sich allein wirksam, angesehen werden, sind die bakteriotoxischer Natur. Diese Möglichkeit wird seit Köhler, der zuerst einen einschlägigen Fall sah, immer wieder in Betracht gezogen. In der Tat fanden Baisch und Rost Staphylosine im Blut Erkrankter, und die Erwähnung von überstandenen Infektionskrankheiten, an die sich die Hüfterkrankung mehr oder weniger unmittelbar, oft nach einem längeren Zeitabstand anschloß, ist recht häufig. Genannt werden in unseren Fällen Angina, Scharlach, Diphtherie. Lance und Capelle fanden in 6 Fällen 5 mal Lues. Wir hatten 4 entsprechende Fälle, von denen der Fall 13 schon im Zusammenhang mit der Tuberkulose erwähnt wurde. Besonders deutlich liegt die Situation in den Fällen 14 und 15 wegen des kurzen zeitlichen Zwischenraumes. Daß sich Fälle, in denen das Hüftgelenk selbst Sitz bakteriell-entzündlicher Vorgänge war, anders verhalten, ist bekannt. Wir selbst sahen letzthin ein 5jähriges Mädchen an schwerer Hüftgelenksentzündung akut erkranken. In der Gelenkflüssigkeit wurden Staphylokokken nachgewiesen. Ein Jahr später ließ sich weder klinisch noch röntgenologisch auch das Geringste mehr nachweisen. In einem anderen Falle zeigten sich am Kopf allerdings Veränderungen, die den nach Osteochondritis sehr ähnlich waren. Es bleibt daher dahingestellt, ob es sich in all diesen Fällen um Fernwirkungen bakterieller Toxine handelt oder um direkte lokale Schädigungen durch die Bakterien selbst (mykotisch-embolischer Art [Axhausen]), vielleicht auf dem Umwege über eine Zirkulationsstörung im Sinne von Schwartz. Erwähnt sei noch in diesem Zusammenhang ein kürzlich von Phemister beschriebener Operationsbefund bei einem 9jährigen Knaben, wo bei intaktem Gelenkknorpel in der Nähe der Epiphysenscheibe eine erbsengroße, mit nekrotischen Massen angefüllte Knochenhöhle gefunden wurde. Nach Auslöfflung trat Stillstand des Prozesses und Heilung ein. Kulturen blieben aber negativ.

Nicht unerwähnt bleiben kann hier ein anderer Erklärungsversuch, der das Leiden mit der Arthritis deformans des Erwachsenen gleichstellen will. Es scheint sogar, als ob diese Annahme neuerdings an Boden gewinnt. Sie stützt sich in der Hauptsache auf histologische Befunde an durch Operation gewonnenen Präparaten und hat somit den Vorzug einer realen Unterlage. Von Perthes u. a. wurde immer als charakteristisch angegeben, daß der Gelenkknorpel zunächst wenigstens unberührt bliebe. Erst später setzten sekundäre Knorpelveränderungen ein nach eingetretener Deformation als Arthritis deformans infolge Dysarthrie, Inkongruenz der Gelenkflächen. Preiser spricht von kongenitaler Dysarthrie. Kreuter hat nun das Leichenpräparat eines 9jährigen Jungen beschrieben, bei dem sich schwere Veränderungen sowohl am Kopf wie an der Pfanne fanden, und nicht nur subchondral gelegene Knorpelherde und Nekrosen. Er erklärt somit die Osteochondritis: Zuerst verliert der Gelenkknorpel seine Elastizität, dann setzen sekundär subchondrale Prozesse ein, die schließlich zur Deformierung der Kopfepiphyse führen (unter dem Einfluß der Funktion). Dabei macht er geltend, daß der seinerzeit von Perthes gegebene Befund sich im wesentlichen mit dem von Pommer als für die

Digitized by Google

Arthritis deformans typisch gegebenen decke. Es handle sich um eine durch das verschiedene Lebensalter bedingte besondere Form der Arthritis deformans, daher Malum coxae infantile. Für diese Bezeichnung tritt auch Schwarz ein. Und Axhausen gibt ihm unter Ablehnung der Erklärung mit Hilfe endokriner Störungen recht, indem er nochmals die Bedeutung mykotisch-embolischer Prozesse für die Entstehung des Leidens hervorhebt, die auch die öfters beobachtete Doppelseitigkeit des Auftretens erkläre. Einen früh untersuchten Fall mit Usur des Gelenkknorpels teilte auf dem letzten Chirurgenkongreß auch Freund mit. Bei unseren Fällen wurde zweimal Doppelseitigkeit beobachtet (Fall 5 mit Coxa vara und Fall 7).

Ebensowenig können wir uns zu einer anderen Annahme äußern, die das Leiden auf neurotische Einflüsse zurückführen möchte (Hesse, Bibergeil). Bestimmte Anhaltspunkte fanden wir bei unseren Fällen nicht. Nach dem Beispiel anderer wurden Fälle, bei denen diese Erklärung in Frage kam, als „idiopathische" gesondert zusammengestellt.

In ihrem Verlauf boten unsere Fälle, besonders röntgenologisch, manches Interessante. Auch hier ist zunächst ein Blick auf die Literatur unerläßlich. Man hat als das Resultat des deformierenden Prozesses eine Coxa vara beschrieben (Coxa vara capitalis, Levy). Sie entstehe dadurch, daß im Verlaufe des Leidens die Kopfkappe nach oben außen abrutsche, während das Kollum unbeteiligt bleibe. Unterstützt wird diese Ansicht von Drehmann (Lehrbuch Hoffa). Die Entstehung dieser Coxa vara capitalis schreibt er einem Schwund oder einer Insuffizienz der vom Trochanter zum Kopf ziehenden Zugbalken zu, während ein Schwund der die ersteren überkreuzenden zum Kopf aufsteigenden Drucklinien die Coxa vara adolescentium zur Folge habe. Er nennt daher auch die Osteochondritis deformans coxae juvenilis ein Analogon zur Coxa vara adolescentium. Perthes dagegen gibt an, daß die Kopfkappe an ihrer Stelle verbleibt, lehnt die Bezeichnung Levys auch aus dem Grunde ab, weil sie unzutreffend sei, da ja der Kopf gerade nach der entgegengesetzten Seite als der für die Varusstellung typischen Seite abrutsche.

Auch wir müssen an Hand unserer Fälle seine Ansicht bestätigen, daß sehr oft die Kopfkappe nicht an ihrer Stelle verbleibt (Abb. 5—6), wenigstens nicht in der Mehrzahl der Fälle, sondern nach oben außen abgleitet. Jedoch muß man sich dabei vor Täuschungen hüten, die dadurch hervorgerufen werden, daß der Prozeß in der Epiphysenlinie in typischer Weise an der oberen äußeren Kante beginnt und hier lange Zeit am ausgesprochensten ist. Besonders deutlich ist dies auf dem 2. Bilde des Falles 5 (Abb. 2—4), das die beginnende Erkrankung der rechten Hüfte zeigt. Der Fall bestätigt gleichzeitig, daß bei doppelseitiger Erkrankung beide Seiten im Verlauf unabhängig voneinander sind (Müller). Der Kopf zeigt an dieser Stelle eine mehr oder weniger große Aussparung oder Einbuchtung, wodurch leicht der Eindruck vermittelt wird, daß die Kappe als Ganzes nach außen oben eine Verschiebung erlitten habe. In den meisten Fällen ist das auch, wie die Röntgenpausen zeigen, der Fall. Es wäre übrigens eher zu erwarten gewesen, daß man das Resultat dieser Verschiebung Coxa valga capitalis genannt hätte.

Auch Wagner faßte kürzlich an dieser Stelle die Osteochondritis deformans coxae juvenilis und Coxa vara adolescentium als einen einheitlichen

Digitized by Google

Krankheitsvorgang zusammen, indem er im Anschluß an Fromme beide für rachitisch oder mit Frangenheim für osteomalazisch hält. Der Unterschied liege allein in der Lokalisation: Bei der Osteochondritis deformans coxae juvenilis

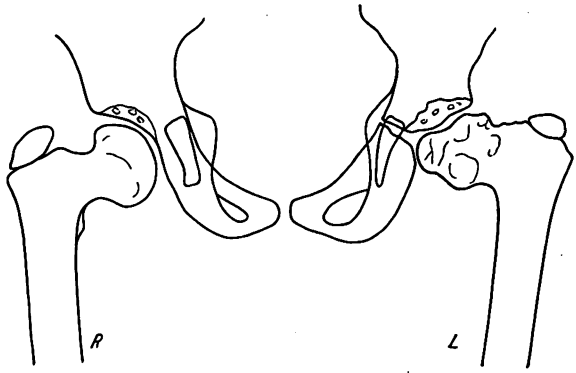


Abb. 2.

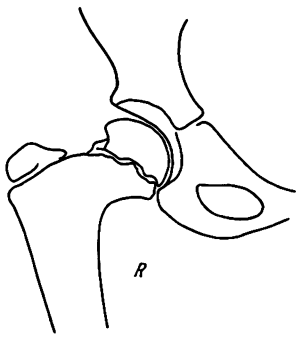


Abb. 3.

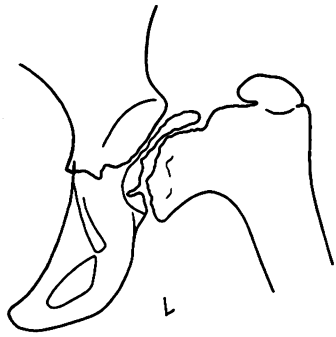


Abb. 4.

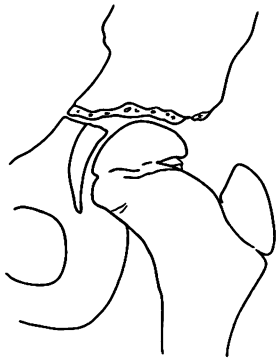


Abb. 5.

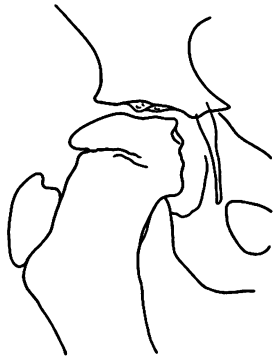


Abb. 6.

Epiphysenlinie und juxtaepiphysäre Teile des Kopfes und Halses, bei der Coxa vara aber Hals und Trochantergegend. Dabei scheint aber nicht genug beachtet zu werden, daß doch das radiographische Bild beider Affektionen, besonders

Digitized by Google

in ihrem Verlauf, meist starke Verschiedenheiten aufweisen. Wir sind der Ansicht, daß man das scharf umrissene klinische und röntgenologische Bild der Osteochondritis deformans coxae juvenilis nicht ohne weiteres aufgeben und durch Vermengung mit anderen Bildern verwischen soll. Wir sahen nur in einem Falle im Endstadium ein mehr der Coxa vara capitalis ähnliches Bild, das dadurch entstanden war, daß der untere Rand der Kopfkappe wie ein Hutrand stark nach unten vorsprang (lippenförmig).

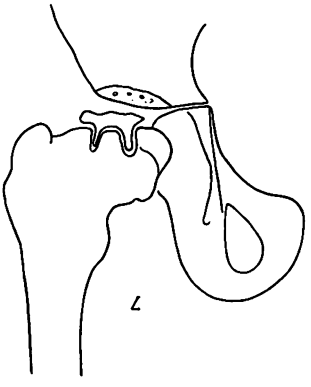


Abb. 7.

Der girlandenartige Verlauf der Epiphysenlinie, der als charakteristisch angegeben wurde, war nicht in allen Fällen deutlich zu beobachten, ausgesprochen allerdings auf dem letzten Bilde (Abb. 7) des Falles 7.

Dagegen wurde in mehreren Fällen eine andere Eigentümlichkeit des Röntgenbefundes beobachtet (Abb. 8—11). Am auffälligsten tritt sie hervor auf dem ersten Bilde des Falles 6. Die obere Kontur der nach oben außen geradezu herübergequetschten Kopfkappe erscheint hier wie mit scharfem Messer geschnitten, unter stärkster Abplattung (Abb. 8). Der Epiphysenrand ist gerade noch an seiner Einbuchtung kenntlich. Aufhellungen sind fast keine vorhanden. 3 Monate später sieht dieselbe noch gerade verlaufende Linie wie angenagt aus, einige Aufhellungsherde treten hervor, wieder 3 Monate später zeigt sie mehrere tiefere Einbuchtungen, die im wesentlichen dem gegenüberliegenden Pfannenrand entsprechen (Abb. 9). 5 Monate

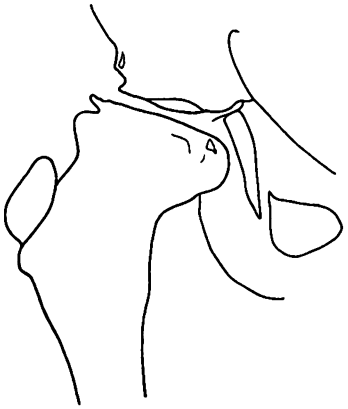


Abb. 8.

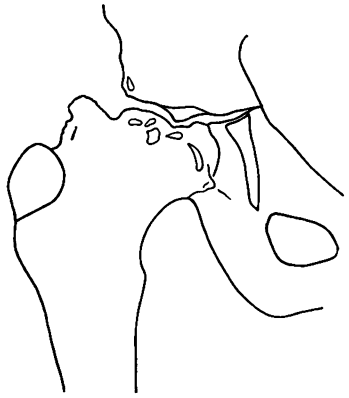


Abb. 9.

später scheint sich das Bild wieder dem Ausgange zu nähern: Die Kontur verläuft wieder gestreckter, die Aufhellungsherde haben an Zahl und Größe abgenommen (Abb. 10). Ganz ähnlich, wenn auch nicht so deutlich, verhalten sich die Bilder in den Fällen 1, 3, 4 und 14 (hier nicht abgebildet). Es scheint, als habe man es hier (Fall 6) mit einem Durchgangsstadium der Deformation des Kopfes zu tun, das gegen Ende des Prozesses vor der endgültigen

Digitized by Google

Konsolidierung des erweichten Kopfes auftritt, wahrscheinlich unter dem Einfluß der Funktion; denn das Bild trat stets auf, wenn der Patient ohne fixierenden Verband, Gipshose oder Extension längere Zeit umhergegangen war. In dem ausführlich geschilderten Falle 6 scheint nun der Krankheitsvorgang rezidiviert zu sein, denn die Kontur wird wieder wellig, erst klein-, dann großwellig, die Aufhellungsherde treten wieder auf (Abb. 11). Da aber gleichzeitig Behandlung mit Gipshose einsetzte, ist es möglich, daß hiernach die Veränderung vor sich ging. Daß sich das Bild erst mindestens auf der Höhe des Prozesses zeigen kann und erst, wenn die Funktion durch keine Verbände gehemmt wurde, zeigt Fall 6, der erst nach mindestens 2jähriger Krankheitsdauer in Behandlung kam. Und das zeigen auch die Krankengeschichten der anderen eben aufgeführten Fälle. Die Annahme liegt nahe, daß es sich um eine typische, für das Krankheitsbild der Osteochondritis deformans coxae juvenilis charakteristische Erscheinung handelt. Ob die Fixation hier wirklich einen schädigenden Einfluß

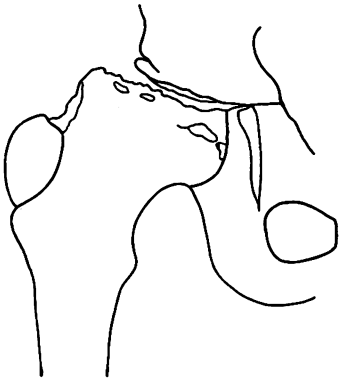


Abb. 10.

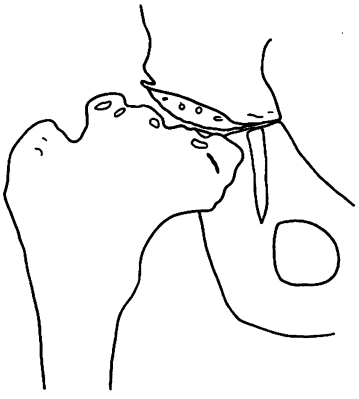


Abb. 11.

auf den Verlauf des Leidens ausübt — wie empirisch auch schon von anderen Seiten betont wurde — mag zweifelhaft sein, verdient aber eine Nachprüfung an einer größeren Zahl von Fällen.

In allen Fällen war eine mehr oder weniger starke Mitbeteiligung der Pfanne deutlich. Im übrigen bietet der Verlauf unserer Fälle wenig Neues.

Von verschiedenen Seiten wird das Vorkommen von Muskelspasmen bestritten. Es wurde von uns in einigen Fällen einwandfrei festgestellt. Auch Stauchungsschmerz fand sich bisweilen oder Schmerz bei Druck auf den Trochanter. Zweimal sahen wir eine typische Flexions-Adduktionskontraktur, die im Extensionsverband zurückging. Wahrscheinlich entspricht dieser Zustand dem beim spastischen Plattfuß. Geringe Muskelatrophie fand sich in allen Fällen. In fortgeschrittenen war das Trendelenburgsche Phänomen positiv. Bisweilen fand sich in alten Fällen eine geringe Verkürzung der erkrankten Seite.

Über Behandlung und Prognose Neues zu sagen, sind wir an Hand unseres Materials nicht in der Lage. Eine operative Behandlung kann unseres Erachtens nur im Endstadium sehr schwerer Fälle zur Korrektur der Stellung in Frage kommen. Immerhin ist zu bestätigen, was auch von anderer Seite hervor-

Digitized by Google

gehoben wurde, daß die Prognose quoad sanationem nicht so sehr günstig ist, wie sie im Anfang unter der Hervorhebung der absoluten Gutartigkeit des Leidens oft hingestellt worden ist. Einige Jahre (3—5) hindurch werden die kleinen Patienten doch ziemlich erheblich in ihrer Bewegungsfreiheit beschränkt, und eine so ideale funktionelle Heilung wie etwa in unserem Falle 14 scheint nicht die ausnahmslose Regel zu sein.

Zum Schlusse fasse ich zusammen: Es wurde über 15 Fälle von Osteochondritis deformans coxae juvenilis berichtet. 3 waren ohne charakteristische Anamnese und wurden als „idiopathische" zusammengestellt; 5 wiesen in der Vorgeschichte ein erhebliches Trauma auf; 3 waren mit einer kongenitalen Luxation verbunden; in 4 Fällen trat die Erkrankung in unmittelbarem Anschluß an eine bakterielle Infektion auf. Neu ist der Fall, wo der Schenkelkopf nach der Erkrankung wieder aus der reponierten Stellung reluxiert. Zweimal trat die Erkrankung mit gleichzeitiger Coxa vara rachitica auf, davon einmal doppelseitig, die mit Abduktionsverbänden behandelt worden war. Im Verlaufe der Erkrankung gleitet die Kopfkappe nach oben außen ab. Osteochondritis deformans coxae juvenilis bei einem Lungentuberkulösen auf bakteriotoxischer Basis. Fälle mit positivem Pirquet wurden beobachtet. Die Pirquetsche Reaktion ist also nur sehr bedingt zur Diagnose verwertbar. Ein auffallender, anscheinend typischer Röntgenbefund bei der Osteochondritis deformans coxae juvenilis wird beschrieben. Veränderungen an der Pfanne wurden fast in allen Fällen, auch bei frischen, festgestellt.

Auszug aus den Krankengeschichten.

I. Fälle ohne charakteristische Punkte in der Vorgeschichte (idiopathische).

Fall 1. F. S., 12 Jahre alter Knabe. Vorgeschichte ohne Befund. Seit etwa $^1/_2$ Jahr Schmerzen in der linken Hüfte und Hinken. Bef. Allgemeinbefinden gut. Für Rachitis kein Anhalt. Pirquet zweimal negativ. Trochanter springt links stärker nach außen vor als rechts. Trendelenburg links +. Spina-Malleolenabstand links — 1,5 cm. Abduktion und Innen- und Außenrotation um die Hälfte behindert. In der linken Leistenbeuge Drüsenpakete von mäßiger Größe, Venenzeichnung daselbst. Gang leicht hinkend, Druckschmerz linker Trochanter. Geringe Atrophie am linken Oberschenkel. Bei passiven Bewegungen spastischer Widerstand.

Röntgenbild: 16. 6. 22. Schenkelhals verdickt, besonders beckenwärts oben. Kopfkappe abgeflacht, oben eingedellt, zahlreiche Aufhellungsherde. Man hat den Eindruck, als sei der erweichte Kopf unter der Last des Körpergewichts in der Mitte eingedrückt und teils nach oben außen, teils nach unten innen gedrängt worden. Wolkige Trübungen am Pfannenrand. Ein Monat später, 18. 7. 22, ist der Kopf noch mehr abgeflacht, die Delle nicht mehr so deutlich, die Aufhellungen zahlreicher. Die Kontur der Kopfkappe verläuft pfannenwärts fast geradlinig (s. Fall 6). Im medialen Fragment ist der Schatten dichter, im lateralen dagegen schwächer geworden.

Auf Extension (4 Wochen) Besserung der Beweglichkeit und der subjektiven Beschwerden.

Fall 2. P. G., 8 Jahre alter Junge. Vorgeschichte ohne Befund. Blaß, pastös, gut genährt. Seit einigen Monaten Hinken. Rechtes Bein eine Spur kürzer. Geringer Stauchungsschmerz, geringe Atrophie. Trendelenburg im Beginn negativ, später positiv. Pirquet negativ.

Röntgenbild: 3. 11. 21. Hals verdickt und verkürzt, Kopfkappe komprimiert, erscheint etwas nach oben außen verschoben. Am lateralen Epiphysenrande Aussparung.

Digitized by Google

20. 5. 22 hat der Zerfall des Kopfes begonnen. Die übrigen Erscheinungen noch deutlicher. Auflagerungen am Pfannenrand.

Ambulant mit Gipshose.

Fall 3. G. Z., 6 Jahre altes Mädchen. Kommt wegen Schmerzen in linker Hüfte, die seit einigen Monaten bestehen. Etwas blaß, aber gutes Allgemeinbefinden. Linke Hüftgelenksgegend etwas druckempfindlich. Beugung und Außenführung etwa um $^1/_4$ gehemmt. Trendelenburg später +. Pirquet +.

Röntgenbild: 26. 10. 20. Hals verdickt, verkürzt. Geringe Aufhellung und Verbreiterung des lateralen Teils der Epiphysenlinie. Kopfkappe an den Rändern leicht überquellend. Kopf oben und beckenwärts etwas eingedellt. Aufhellung zirkumskript oben in der Nähe des Gelenkknorpels. Am 4. 8. 21 sind die Kopfdeformierungen noch deutlicher. Am 28. 2. 22 sind die Konturen wieder scharf. Die Kappe ist im ganzen nach oben außen verschoben. Die obere Kontur ist länger, verläuft ganz geradlinig. Die Aufhellungen sind kleiner geworden. Am 7. 6. 22 keine Aufhellungen mehr. Kopfkappe völlig platt, am vorderen inneren Rande überquellend (Coxa vara capitalis Levy).

Ambulant mit Gipshose, da sich nach einiger Zeit die Gutartigkeit der Affektion herausstellte, vorher für Tuberkulose gehalten.

II. Fälle mit Trauma in der Ätiologie.

Fall 4. H. A., 6jähriger Junge. Ausführlich beschrieben im Zentralbl. f. Chirurg. 1921. Aufgenommen wegen Coxa vara rachitica. Subtrochanter osteotomiert, in guter Stellung verheilt. Danach allmähliches Auftreten der typischen Veränderungen im Röntgenbild. Flexionsadduktionskontraktur. Pirquet +. Nachuntersuchung am 29. 7. 22. Flexion noch immer fast um $^1/_2$, Abduktion um $^3/_4$ gehemmt. Ausgezeichnetes Allgemeinbefinden. Bild vom 26. 7. 21 zeigt völligen Zerfall und Schwund der Kopfkappe. Ein Jahr später beschränken sich die Aufhellungen auf den pfannenwärts gelegenen Teil des Kopfes. Der laterale ist höher geworden und dichter. Die obere Kontur verläuft fast in gerader Linie. Im ganzen Verschiebung nach oben und außen.

Fall 5. G. L., 5 Jahre altes Mädchen. Angabe der Mutter: Vor einem Jahr zweimal vom Wagen gefallen (Landwirtschaft). Seitdem Hinken auf dem linken Bein. 9 Monate Behandlung vom Fachchirurgen mit Gipsverbänden (Coxa vara-Stellung). Ausgezeichneter Ernährungszustand. Links 1 cm Verkürzung. Abduktion beiderseits etwas eingeschränkt, links stärker. Sonst alle Bewegungen frei. Vorragen des Trochanters beiderseits. Trendelenburg +, links stärker. Atrophie links. Kein Druckschmerz. Röntgenbild: 10. 5. 22. Doppelseitige rachitische Coxa vara mäßigen Grades. Links Kopfkappe vollständig deformiert, oben eingedellt, pfannenwärts ausgezogen. Typische Einbuchtung am äußeren Rande der Epiphysenlinie. Im Innern Aufhellungen. Rechts Epiphysenlinie nicht zu erkennen. Kopfform erhalten, aber diffuse, nach der Pfanne zunehmende Aufhellung. Am 15. 7. 22. Links noch wesentlich ausgesprochener. Man sieht, wie die Kopfkappe nach oben außen hinübergequetscht wird. Rechts jetzt breiter Spalt an Stelle der Epiphysenlinie, Einbuchtung am oberen äußeren Rande.

Verband in Abduktion. Pirquet negativ.

Fall 6. H. K., 14jähriger Junge. Vor 3 Jahren Bruch des rechten Unterschenkels. Seit 2 Jahren Beschwerden in der rechten Hüfte. Etwas blaß, aber gut genährt. Rechts 3 cm Verkürzung, zur Hälfte auf Kosten der alten Fraktur. Venenzeichnung in der Gegend der rechten Hüfte. Flexion leicht gehemmt, Abduktion und Adduktion sehr stark. Trendelenburg +, Pirquet +. Röntgenbild: 3. 11. 21. Trochanter vergrößert, Hals verdickt und verkürzt. Epiphysenlinie nicht erkennbar. Oben außen Einbuchtung. Kopfrundung nur noch unten medial auf einer kleinen Strecke zu erkennen. Zarte Aufhellungen im Kopf und am oberen äußeren Pfannenrand. 10. 2. 22. Aufhellungen deutlicher. Die obere Grenze gegen den Gelenkspalt, die auf dem letzten Bilde wie mit scharfem Messer abgeschnitten erschien, verläuft hier ganz zart kleinwellig. Am 8. 5. 22 zeigt sie deutliche Eindellungen, die ungefähr dem Pfannenrand entsprechen. Am 17. 7. 22 sind die Aufhellungen an Zahl und Stärke zurückgegangen. Die Kopfform beginnt sich wieder der früheren Gestalt zu nähern.

Ambulant mit Gipshose.

Digitized by Google

Fall 7. 8jähriger Knabe vom Lande. Keuchhusten, Windpocken, mit 5 Jahren Scharlach. Ende Mai 1919 vom Heuwagen gefallen, schleifte danach das rechte Bein nach. Die nächsten Tage schlapp, müde. Klagte über Kopfschmerzen und Kältegefühl. Im Anschluß daran Hinken, das im Juli zur Aufnahme führte.

Röntgenbefund vom 3. 7. 19: Beginnender Perthes, doppelseitig. Rechts unterbrochener, unregelmäßiger Verlauf der Epiphysenlinie, Verdickung des Kollum. Kopfkappe in Größe und Form noch normal, aber an den beiden Kanten der Epiphysenlinie Aufhellungen. Von hier aus gehen zwei helle, breite Streifen zentralwärts in die Kopfkappe. Pfanne intakt. Linkes Hüftgelenk ähnliche aber schwächere Veränderungen. Hals und Kappe noch ohne Veränderung, aber die Epiphyse hat ihren kontinuierlichen Verlauf verloren, verbreitert, neben dunkleren Partien Aufhellungen, die sich teilweise in den Hals fortsetzen. Gipshose, ambulant. August 1921 ist Trendelenburg negativ. Atrophie fehlt, ebenso Schmerz. Abduktion deutlich eingeschränkt. Links völlig negativer Befund. Keine Zeichen für Tuberkulose und Rachitis. Röntgenbild aus äußeren Gründen leider nicht erreichbar.

Fall 8. K. L., 9 Jahre alter Junge. Als Kind englische Krankheit. Vor $1^1/_2$ Jahren vom Baum gefallen. Seitdem Hinken und Schmerzen in der linken Hüfte. Gleichzeitig Schwellung der Leistendrüsen. Vor einem halben Jahre außerhalb mit Tuberkulinkur behandelt. Keine Besserung. Beschwerden besonders bei längerem Gehen. Guter Allgemeinzustand. Rachitische Zähne. Drüsen am Halse und in der Leiste. Pirquet +. Linke Hüfte auf Druck schmerzhaft. Keine Verkürzung. Abduktion links eingeschränkt, sonst alle Bewegungen frei. Trendelenburg links schwach +. Geringe Atrophie der Weichteile. Röntgenbild: 21. 10. 21. Hals links ganz wenig verkürzt. Kopfform im wesentlichen erhalten. Beginnender Zerfall deutlich. Viel ausgesprochener am 9. 5. 22. Jetzt deutliche Deformierung der Kopfkappe. Am 27. 7. 22 deutliche Aussparung am oberen Rande der Epiphysenlinie, die girlandenförmig verläuft. Kopf im ganzen nach oben außen gerutscht. Gipshose, subjektive Besserung.

III. Fälle nach kongenitaler Luxation der Hüfte.

Fall 9. M. H., 9jähriges Mädchen. Seit frühester Jugend Hinken und Schmerzen in der linken Hüfte. Nach Angabe der Mutter mit 3 Monaten gefallen. Vor 2 Jahren Scharlach. Blaß, gut genährt. Pirquet —. Linkes Bein 1 cm verkürzt. Trochanter etwas höher als rechts. Muskelatrophie. Trendelenburg +. Hüftgelenk auf Druck schmerzhaft. Bein in Außenrotation. Flexion leicht, Abduktion und Innenrotation stark gehemmt. Röntgenbild: 20. 5. 22. Kopf nach oben subluxiert. Hals verdickt, verkürzt. Außenrotiert. Kappe etwas nach oben außen verschoben. Deformiert. Wolkige Trübung des Pfannengrundes. Pirquet —. Randpartien der Kopfkappe leicht pilzförmig ausgezogen.

Fall 10. M. Sch., 5 Jahre alter Junge. Vor einem Jahre wegen angeborener linksseitiger Hüftverrenkung behandelt. Röntgenbild: 11. 6. 22. Außenrotiert. Kopf mehrfach eingedellt, stark deformiert, etwas längsgezogen. Im Inneren Aufhellungsherde, ebenso an der Pfanne.

Fall 11. A. W., 7jähriges Mädchen. 1915 Schädelbruch nach Fall aus dem Fenster. 1918 Fall von einer Treppe. 1919 wegen angeborener Subluxation des linken Schenkelkopfes auf der Klinik behandelt. Röntgenbild 1919: Abflachung des oberen Pfannenrandes, Subluxation. Linkes Bein 1 cm —. Reposition nach Lorenz. Befund 1922: Strabismus convergens, blaß, schlecht genährt. Links Atrophie, Trendelenburg +. Geringe Einschränkung der Abduktion. Röntgenbild: 25. 2. 20. Kopf ist deformiert, steht eine Spur zu hoch. Im ganzen etwas nach oben außen verschoben. Trübungen am Pfannengrund. 24. 11. 21. Scharfe Konturen, Kopf sitzt allseitig dem Halse kappenförmig auf. 4. 5. 22. Kopf erscheint etwas höher gerückt. Im übrigen wie vorher. Auf allen Bildern findet sich im unteren Ast des Sitzbeins ein Spalt.

IV. Fälle mit infektiös-toxischer Ätiologie.

Fall 12. J. N., 13jähriger Knabe. Vor 2 Jahren Diphtherie. Seit einem guten Halbjahre Hinken und leichter Schmerz beim Gehen in der rechten Hüfte. Guter Allgemein-

Digitized by Google

zustand. Geringe Muskelatrophie. Trendelenburg schwach +. Abduktion etwas eingeschränkt. Röntgenbild: 8. 5. 22. Trochanter und Hals verdickt. Trübungen am Pfannengrund. Äußerer Pfannenrand spornartig ausgezogen. Kopf deformiert, in der Mitte leicht eingedellt, in toto etwas nach außen verschoben. Beginnende Aufhellung im lateralen Teil.

Fall 13. H. B., 11jähriger Knabe. Tuberkulöse Familie. Selbst vor 1 Jahr an chronischer Lungenentzündung erkrankt (Bronchialdrüsentuberkulose). Seit Oktober 1921 Schmerzen in der linken Hüfte, nur beim Gehen. Leidlicher Ernährungszustand, blaß. Auf den Lungen kein sicherer pathologischer Befund. Pirquet +++. Atrophie am Oberschenkel. Trendelenburg schwach +. Leistendrüsen links vergrößert. Abduktion beschränkt. Flexion leicht gehemmt. Röntgenbild: 18. 3. 22. Trochanter auffallend dick. Kopfkappe im ganzen nach oben außen verschoben. Einbuchtung am oberen äußeren Rande der Epiphysenlinie. Kopfform noch erhalten.

Fall 14. 15 Jahre alter Knabe. In frühester Jugend Keuchhusten und Scharlach. Vor 3 Jahren Diphtherie mit längerer Rekonvaleszenz. Kurze Zeit danach unwillkürliches Schonen des rechten Beines. Steigert sich bald zu dauerndem Hinken. Im Sitzen starke ziehende Schmerzen in der rechten Hüfte. Befund: Leichte Atrophie am rechten Oberschenkel; wird etwas adduziert gehalten. Alle Bewegungen sind frei außer der Abduktion, die um etwa 15° gehemmt ist. Pirquet negativ. Forcierte Bewegungen schmerzhaft.

Röntgenbild: 2. 3. 17. Kopfkappe nach lateral außen verlagert, abgeflacht, im Innern fleckig gezeichnet, besonders im lateralen Abschnitt. Kontur gewellt. Pfanne intakt. Hals kolbig verdickt. Epiphyse nicht mehr zu erkennen. Halswinkel 120°. Am 17. 7. 17 Winkel auf 112° verkleinert. Hals noch dicker. Entstehung einer Coxa vara. Am 24. I. 19 Randwülste am Übergang des Halses zur Kopfkappe. Diese pyramidenförmig umgebaut. Am 15. 2. 21 Endstadium. Klinisch noch Einschränkung der Abduktion. Am 10. 9. 21 völlig normaler Befund.

Fall 15. 20 Jahre alter Mann. Masern, Keuchhusten. 1909 Angina mit Abszeßbildung. Danach Otitis media. Zu Beginn des Jahres 1910 abends Schmerzen in der linken Hüfte. Leichtes Hinken. Mai 1910 folgender Befund: Trendelenburg negativ. Alle Bewegungen in der linken Hüfte frei, nur Außenführung um $^2/_3$ beeinträchtigt. Druck auf Trochanter schmerzhaft. Für Tuberkulose kein Anhalt. Pirquet —.

Röntgenbefund am 10. 5. 10: Epiphyse in der Höhe auf die Hälfte verkleinert, unregelmäßig in die Länge gezogen. Kopfkappe eingesunken, zeigt 3 durch 2 Aufhellungen getrennte Fragmente. Hals verdickt, verkürzt, Pfanne intakt. Nach 7monatlicher Behandlung geheilt. Im September 1921 war nur noch eine leichte Behinderung der Rotationen in der Hüfte zu bemerken. Gab damals an, daß im Jahre 1918 dann und wann, besonders nach größeren Spaziergängen, wieder Schmerzen in der Hüfte aufgetreten wären, die auf Ruhelage verschwanden. Führt die Heilung auf vieles Radfahren zurück, das er auf den Rat Prof. Cramers betrieben habe.

Literatur.

1. Axhausen, Münch. med. Wochenschr. 1922. 24. — 2. Altschul, Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. **125**. 1. — 3. Amstad, Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. **102**. — 4. Bargellini, Ref. Zentralorg. f. Chirurg. **10**. 1921. 8. — 5. Bonson, Ref. Zentralorg. f. Chirurg. 1921. — 6. Brandes, Med. Klinik 1921. — 7. Derselbe, Arch. f. Orthop. **17**. — 8. Derselbe, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **155**. — 9. Bibergeil, Zeitschr. f. Orthop. **25**. — 10. Calot, Ref. Zentralorg. f. Chirurg. 1921. — 11. Calvé, Ref. Zentralorg. f. Chirurg. 1921. — 12. Drehmann, Lehrb. von Hoffa. 1920. — 13. Erkes, Chirurg. Kongr. 1921. — 14. Erlacher, Arch. f. Orthop. **20**. 1922. — 15. Frangenheim, Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. **85**. 72. — 16. Derselbe, Neue dtsch. Chirurg. **10**. — 17. Fromme, Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. **118**. — 18. Derselbe, Dtsch. med. Wochenschr. 1920. — 19. Fründ, Chirurg. Kongr. 1920. — 20. Grob, Zentralorg. f. Chirurg. Ref. 1920. — 21. Hackenbroch, Zentralbl. f. Chirurg. 1921. — 22. Hesse, Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. **15**. 34. — 23. van Haelst, Ref. Zentralorg. f. Chirurg. 1921. — 24. Jannssen, Ref. Zentralorg. f. Chirurg. 1921. — 25. Kreuter, Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 1922 und Zentralbl. f. Chirurg. 1921. — 26. Krebs, Zeitschr. f. ärztl. Fortbild. 1922. — 27. Levy, Zentralbl. f. Chirurg. 1921. — 28. Lange, Lehrb. 1922. — 29. Lance und Capelle, Ref. Zentralorg.

Digitized by Google

f. Chirurg. 1921. — 30. Lick, Arch. f. klin. Chirurg. 1922. — 31. Merime und Boillet, Ref. Zentralorg. 1921. — 32. Mouchet, Ref. Zentralorg. 1921. — 33. Meyer, Herm., Arch. f. Orthop. 18. 1920. 3. — 34. Müller, Walther, Arch. f. Orthop. 20. 1922. 3. — 35. Nußbaum, im Druck. — 36. Patel, Ref. Zentralorg. f. Chirurg. 1922. — 37. Peltessohn, Zeitschr. f. Orthop. 28. — 38. Platt, Ref. Zentralorg. f. Chirurg. 1922. — 39. Phemister, Ref. Zentralorg. f. Chirurg. 1921. — 40. Perthes, Zentralbl. f. Chirurg. 1920. — 41. Derselbe, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. 107. — 42. Derselbe, Langenbecks Arch. 101. — 43. Preiser, Ann. Charité. 89. — 44. Reiley, Ref. Zentralorg. 1920. — 45. Sorrel, Ref. Zentralorg. 1921. — 46. Schoonfeld, Ref. Zentralorg. 1921. — 47. Sundt, Zentralbl. f. Chirurg. 1920. — 48. Schwarz, Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 93. — 49. Roderich, Ref. Zentralorg. 1921. — 50. Vogel, Arch. f. klin. Chirurg. 1922. — 51. Waldenström, Zentralbl. f. Chirurg. 1920. — 52. Wagner, Arch. f. Orthop. 18. 1920. 3. — 53. Wideroe, Zentralbl. f. Chirurg. 1921. — 54. Valentin, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 29. — 55. Zaijer, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. 163. — 56. Derselbe, Ref. Zentralorg. 1920.

Digitized by Google

(Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Köln. [Direktor: Prof. K. Cramer.])

Olliersche Wachstumsstörung — Chondromatose des Skeletts.

Von

Dr. med. **M. Hackenbroch,**
Assistenzarzt.

Mit 6 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 24. Juli 1922.)

Wittek hat im Jahre 1906 die Bezeichnung Olliersche Wachstumsstörung geprägt für eine Erkrankung, die seiner Ansicht nach in allen ihren Erscheinungen einen charakteristischen, eigenen Symptomenkomplex gibt, „einen Typus, der unter den multiplen chondromatösen Affektionen eine Sonderstellung einnimmt".

Die nicht allzuseltene Erkrankung des Knochensystems, die unter dem Namen Chondromatose des Skeletts bekannt ist, hat zuletzt (1911) Frangenheim in erschöpfender Weise behandelt. Er kennzeichnet das Krankheitsbild nach Ollier, der es als Dyschondroplasie beschrieb, als „eine Affektion der Knochen in ihrer Entwicklung, ausgezeichnet durch Unregelmäßigkeit und Verzögerung der Ossifikation der Intermediärknorpel. Das für das Längenwachstum der Knochen bestimmte Knorpelgewebe vollzieht nicht den normalen Verknöcherungsprozeß. Es bewahrt seine Struktur und persistiert in Form von mehr weniger regulären Knorpelmassen, welche oft sehr lange Zeit zur Umwandlung in Knochengewebe brauchen. . . . . Gleichzeitig trifft man in den langen Röhrenknochen, in der Gegend der Epiphysenknorpel, osteokartilaginäre Tumoren, die den unter dem Namen der osteogenen Exostosen beschriebenen ähnlich sind. . . . . Sie formen die juxtaepiphysären Knochenteile in transparente, aufgetriebene voluminöse Massen um. Dabei ist die Epiphyse mehr weniger knorpelig geblieben und zeigt weniger Knochensubstanz als eine normale Epiphyse desselben Lebensalters. Gleichzeitig mit diesen Entwicklungen in der Knorpelzelle und der dadurch bedingten Verzögerung der Ossifikation können sich die Diaphysen und die Epiphysen deformieren. Aus diesen Unregelmäßigkeiten in der Entwicklung des Intermediärknorpels resultieren Wachstumshemmungen und Deformationen in Gestalt von Krümmungen und Detorsionen."

Digitized by Google

Etwas gedrängter gibt Frangenheim seine Ansichten nochmals im 4. Bande der Ergebn. d. Chirurg. u. Orthop. (1912) und im 10. Bande der Neuen dtsch. Chirurg. (1913). Seitdem ist wenig mehr über diesen Gegenstand erschienen. Besondere Erwähnung wird später eine Arbeit von Bojesen (1917) finden. In allen Teilen völlig geklärt ist das Krankheitsbild aber dennoch nicht, und eines der Probleme ist die Frage der Olllerschen Wachstumsstörungen.

Schon in seiner ersten zitierten Arbeit kam Frangenheim auf Grund einer eingehenden Kritik aller bis dahin bekannten Fälle zu der Ansicht, „eine Olliersche Wachstumsstörung gibt es nicht. Erst dann würde ich glauben, daß Wittek uns mit einem neuen Krankheitsbild bekannt gemacht hat, bei dem die Halbseitigkeit der Erkrankung" — eben das Charakteristikum der Olllerschen Wachstumsstörung innerhalb der Chondromatose des Skeletts — „ohne Ausnahme bestände und auch während durch Dezennien sich hinziehender Beobachtung gewahrt bliebe". Witteks Zusammenstellung enthielt eine Reihe von Fällen, bei denen die Erkrankung zwar vorzugsweise nur die eine Körperhälfte befallen hatte, an den Händen der Extremitäten aber, an Zehen und Fingern, blieb die Halbseitigkeit nicht bestehen. Einen Fall, wie ihn Frangenheim forderte, also mit streng gewahrter Halbseitigkeit in der Lokalisation, hat dann Bojesen beschrieben. Er kommt zu dem Schlusse: „Olliers Verdienst scheint mir darauf zu beruhen, daß er ein charakteristisches Krankheitsbild innerhalb der multiplen Knochenchondrome beschrieben hat." Demnach will er auch die Bezeichnung beibehalten. Den ersten Einwand Frangenheims will er durch die Veröffentlichung seines streng halbseitigen Falles widerlegt haben, den zweiten sucht er zu entkräften; er ist seiner Ansicht nach unberechtigt, denn „es liegt noch kein Beweis vor, daß Knochen (bei multiplen Knochenchondromen), die bei Röntgenuntersuchung völlig normale Verhältnisse geboten haben, später beginnende oder ausgesprochene Tumorbildung aufgewiesen haben. Es lassen sich sogar Beispiele anführen, daß längere Beobachtungen keine neu affizierten Knochen zeigten."

Eine 1920 erschienene englische Arbeit von Weber über halbseitigen Zwergwuchs der Glieder im Zusammengang mit multiplen Chondromen war mir nur im Referat erreichbar, so daß ich nicht nachprüfen konnte, ob wirklich strenge Halbseitigkeit vorlag. Im gleichen Jahre erwähnt Engel einen Fall, der nicht streng halbseitig verlaufen ist.

Im übrigen sind in neuester Zeit noch mehrere Fälle multipler Chondrome summarisch beschrieben, so von Meyerding, Bloodgod, Delbet, Koós. Soweit unsere Frage in Betracht kommt, folgt daraus nur, daß das Leiden nicht zu den übergroßen Seltenheiten gehört.

Aus allem ergibt sich wohl die Berechtigung, über einige Fälle, die in letzter Zeit zu unserer Kenntnis gekommen sind, etwas eingehender zu berichten, zumal teilweise eine lange Beobachtung — bis zu 12 Jahren — stattfand. Der erste Fall betrifft einen 13jährigen Knaben, dessen Krankengeschichte aktenmäßig seit 4 Jahren bekannt ist; der zweite ein 8jähriges Mädchen; der dritte einen jetzt 32jährigen Mann, der bereits vor 12 Jahren zu uns in Behandlung kam.

Fall 1. P. G. (Krankengeschichte und Röntgenbilder zu diesem Falle verdanke ich der Liebenswürdigkeit der Herren Prof. Frangenheim, Direktors der Chirurgischen

Digitized by Google

Universitätsklinik Augustahospital und Dr. Landwehr, Leiters des Krüppelheims Dormagenstiftung, beide zu Köln.)

Familiengeschichte völlig ohne Befund. Gesunde Eltern, 10 gesunde Geschwister. Seit Geburt besteht nach Angabe der Eltern Verkrümmung des linken Fußes, des rechten Ellenbogens, des rechten Beines und Fußes. Allmähliche Zunahme der Mißstaltungen mit fortschreitendem Wachstum. 1918, Juli, erstmalige Behandlung im Bürgerhospital Köln, chirurgische Universitätsklinik. Seit 1921 im Krüppelheim Dormagenstiftung. Früher nie krank, im besonderen auch keine englische Krankheit.

Auszug aus Krankenblatt 1918: Hochgradige Verkrümmung beider Unterschenkel, X-Beine beiderseits, Auftreibung des rechten Handgelenks, multiple Knochenauswüchse in der Gegend der Kniegelenke, an der 6., rechten und linken Rippe und an den Zehen.

Im Röntgenbild an beiden Fibulaköpfchen Enchondrome, ebenso an beiden Füßen.

Abb. 1.

20. 7. 18. Operation: Resektion eines Fibulaköpfchens zur Sicherstellung der Diagnose. Gipsverband, Entlassung.

Pathologisch-anatomischer Befund: Typisches Enchondrom.

Befund am 20. 8. 21 im Krüppelheim:

Größe und Aussehen dem Alter entsprechend (Abb. 1). Gesunde Gesichtsfarbe, guter Ernährungszustand, graziler Körperbau. Psychisches Verhalten und Intelligenz dem Alter entsprechend.

Keine Asymmetrie des Schädels, keine abnorme Konfiguration. Hypertrophie des lymphatischen Rachenrings. Am Halse beiderseits kleine Drüsen tastbar. Schilddrüse gut tastbar.

Innere Brust- und Bauchorgane ohne krankhaften Befund.

Rumpf: Auf der linken Rippe 6 in der vorderen Axillarlinie erbsengroße rundliche Anschwellung von sehr harter Konsistenz. Eine gleiche, haselnußgroße, ungefähr an entsprechender Stelle rechts, weder spontan noch auf Druck schmerzhaft.

Obere Extremität:

Oberarmlänge	rechts	20	cm	links	22,5 cm
Unterarmlänge Ulna . .	„	16	„	„	20 „
Radius .	„	17	„	„	20 „
Umfang Ellenbogengelenk	„	20	„	„	18,5 „
„ Handgelenk . .	„	14	„	„	13,5 „

Rechtes Ellenbogengelenk unregelmäßig konturiert. Äußerer Epikondylus verdickt, knöcherne Konsistenz.

Rechte Ulna an mehreren Stellen abnorm gekrümmt. Epiphysengegenden oben und unten verdickt. Daraus resultiert Deformität der Ellenbogen und Handgelenksgegend. Hand in mäßiger ulnarer Abduktion.

Im Ellenbogengelenk deutliches Reiben. Sonst alle Gelenke oben frei.

Endglied des 5. Fingers in Abduktionsstellung, etwas verdickt. Mittelphalange des 4. Fingers am proximalen Ende verdickt, steht ebenfalls in Abduktion. Alle Verdickungen sehr hart.

Linke obere Extremität ohne Befund.

Untere Extremität:

Längenmaße: Oberschenkel	rechts	37	cm	links	37 cm
Unterschenkel	„	28	„	„	27 „
Umfänge: Oberschenkelmitte	„	29	„	„	30 „
Patella	„	25	„	„	25 „
Wadendicke	„	20	„	„	21 „
Malleolen	„	20	„	„	18 „

Rechte untere Extremität:

Unterschenkel in starker X-Stellung, Fuß in kompensatorischer Varusstellung. Oben außen über der Fibula 8 cm lange glatte Operationsnarbe. An den Mittel- und

Digitized by Google

Endphalangen der Zehen 2—4 Verdickungen, analog denen an den Fingern. Alle Gelenke frei.

Linke untere Extremität:

Gegend der Fibulaepiphysen oben und unten verdickt, harte Konsistenz. Fuß in extremer Valgusstellung, ganze Fußgelenksgegend deformiert. Köpfchen der Metatarsalien 2—5 sowie Mittel- und Endphalangen der Zehen 2—4 sind verdickt. Alle Gelenke frei.

Alle Reflexe gut auslösbar. Keine Sensibilitätsstörungen. Wassermannreaktion negativ.

Bestimmung der Phosphorsäure im Blut (Dr. Vorschütz, Med. Klinik Augustahospital) ergibt: 19 mg.

Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten: Nicht erhöht.

22. 8. 21. Metaphysiotomie der rechten Tibia. Keilosteotomie am linken äußeren Knöchel. Korrektur im Gipsverband. Histologische Untersuchung des resezierten Fibulaendes: Reichlich verkalkter hyaliner Knorpel, typisches Enchondrom.

Erst nach 2 Monaten Konsolidierung. Bis zum vorläufigen Abschluß der Beobachtung Ende Mai 1922 keine weitere Veränderung eingetreten, keine stärkere Deformierung, kein Rezidiv der Korrekturen, kein meßbares Wachstum der Geschwülste. Gang mit Stock gut und schmerzlos.

Fall 2. E. W., Mädchen, 8 Jahre alt. (Für Krankenblatt und Röntgenbild bin ich dem leitenden Arzte der Provinzial-Krüppelheilanstalt Süchteln Rheinland, Herrn Dr. Roeren, zu Dank verpflichtet.)

Mutter an Gallensteinleiden gestorben. 8 gesunde Geschwister. 10 Monate Muttermilch. Spät laufen gelernt. Seit 2. Lebensjahr zunehmende Verkrümmung der Beine. Vor einigen Jahren osteotomiert, danach wieder verschlimmert.

Befund am 6. 8. 21.

Unterentwickeltes Mädchen in leidlichem Ernährungszustand. 1,03 m groß.

Kopf symmetrisch. Augen und Ohren ohne Befund. Zähne gut. Keine Zeichen von Rachitis. Mundhöhle ohne Befund.

Brust: Rechte Seite abgeflacht. An der 4., 6. und 7. Rippe rechts spitzige Verdickungen wie etwa nach Frakturen mit Dislokation. Herz und Lungen ohne Befund.

Leib: Dünne Bauchdecken, geringes Fettpolster.

Wirbelsäule: Leichte Kyphoskoliose der Lendenwirbelsäule, nach links konvex.

Becken: Verdickung oberhalb der rechten Spina iliac. ant. sup. nicht schmerzhaft.

Obere Extremität: Rechter Oberarm gegen links um 3 cm verkürzt. Verdickung und stumpfwinkelige Abbiegung nach außen direkt unterhalb des Schultergelenks, nicht schmerzhaft. Bewegung in Schulter und Ellenbogen frei. Oberarmdicke rechts gegen links 1 cm geringer. Vorderarm rechts gegen links um 1 cm verkürzt, 0,5 cm dünner. Nicht deformiert, Handbewegungen frei. Kolbige Verdickungen mit unregelmäßiger, kleinhöckeriger Oberfläche am Grundglied des Fingers 2—5, am Mittelglied 5, 3, 2, am Metakarpale 3. Am stärksten befallen sind Finger 2 und 3, die stark aufgetrieben und verdickt erscheinen. Die gleichen Verdickungen, aber viel geringer, finden sich — bis kleinbohnen große — an Mittel- und Grundglied von Finger 4 und 5 der linken Hand. Bewegungen sind nur bei Finger 2 und 3 rechts bei der Beugung leicht gehemmt. Schmerzen bestehen nicht.

Untere Extremität:

Rechter Oberschenkel ohne Befund. Linker stark verkrümmt nach vorne und außen, namentlich im obersten und untersten Abschnitt. An diesen Stellen deutliche unempfindliche Verdickungen. Bein wird auswärts rotiert gehalten. Außenführung stark gehemmt. Sonst beiderseits Hüftbewegungen frei. Linker Oberschenkel gegen rechts um 6 cm verkürzt.

Rechter Unterschenkel gerade. Linker im ganzen nach hinten außen konvex. In der Mitte alte glatte Operationsnarben. Leichte Knochenauftreibungen an den distalen Epiphysen. Der rechte äußere Knöchel steht bedeutend höher als der innere. Dadurch hochgradige Valgusstellung des Fußes. Linker Fuß in leichter Planovalgusstellung. Bewegungen frei. Links Trendelenburg stark positiv. Gang sehr schlecht, watschelnd. Röntgenbild: Multiple Enchondrome.

Am 6. 9. 21 Probeexzision aus dem Mittelglied des rechten Mittelfingers. Eine von weißlichen Linien durchzogene gallertähnliche Masse von der Konsistenz eines festen Apfels. Untersuchung ergibt: Typisches Chondrom mit Erweichungsherden.

Digitized by Google

Gehvermögen sehr schlecht. Rechts Auftreten mit dem inneren Knöchel, links steht Kniescheibe und Fußspitze lateralwärts etwas nach hinten. Deshalb operative Korrektur am 18. 10. 21. Rechts gelingt nach ungefähr 2 cm langer Querresektion der Tibia im unteren Drittel und Infraktion der Fibula die Korrektion der Fußstellung. Die Knochenenden der Tibia legen sich wieder aneinander. Der linke Unterschenkel läßt sich durch doppelte Osteoklase korrigieren. Der linke Oberschenkel nach Osteotomie etwas unterhalb der Mitte.

Bei der Querresektion rechts fand sich ein Ausläufer des distal gelegenen Chondroms (siehe Röntgenbild) in der Knochenmarkhöhle als weißlicher 3 mm dicker Zapfen.

Gipsverband, Primärheilung.

Am 12. 12. 21. Steht seit einer Woche ständig auf, geht leidlich gut. Soll Schiene erhalten.

Nach im April 1922 eingezogenen Erkundigungen hat sich am letzten Befund nichts Wesentliches verändert.

Fall 3. W. P., Mann, 20 Jahre alt bei der Aufnahme in das Bürgerhospital Köln im Jahre 1908. Für Überlassung des Krankenblattes bin ich Herrn Prof. Frangenheim, Direktor der Chirurgischen Klinik, für Benutzung des Plattenmaterials Herrn Prof. Graeßner, Leiter des Städt. Röntgeninstituts sehr zu Dank verpflichtet.

Aufnahme am 12. 6. 08.

Gestern über eine Obstschale ausgerutscht, wobei der linke Fuß infolge der Schwere der erhöhten Sohle nach außen umschlug. Er zog sich eine Verletzung am linken Unterschenkel zu. Angeblich hat Patient mit einem Jahre an Krämpfen gelitten, mit 12 Jahren sei er wegen Verrenkung der Sehnen am linken Knie und Verletzung des linken Vorderarms behandelt worden. Verkrümmung der Beine und die Veränderungen der linken Hand bestehen, soweit sich Patient zu erinnern weiß.

Befund (auszugsweise):

Handbreit oberhalb der rechten Brustwarze fast nußgroße, breitbasig aufsitzende Geschwulst, teilweise strahlige weiße Bedeckung, zwischen der dunkle livide Gefäßerweiterungen durchschimmern. Unterhalb der Brustwarze zwei flache weiche Tumoren von Erbsen- bis Haselnußgröße, auf der Unterlage verschieblich, ohne Veränderung der Hautbedeckung. Am linken Rippenbogen ausgedehnte Tumorbildung, die auch die Haut deutlich vorwölbt. Über derselben leichte venöse Erweiterung der Hautgefäße. Eine gleiche Geschwulst wie oberhalb der Brustwarze von etwas geringerer Größe im Sulcus bicipitalis. Auf der Streckseite des rechten Vorderarms eine Geschwulst wie auf der Bauchhaut von derber Konsistenz und ohne Gefäßveränderung. Ebenso über dem Metakarpale 5 und an der Ulnarseite der Grundphalanx des 4. rechten Fingers.

Osteotomienarbe an der Außenseite des linken Oberschenkels. Leichtes Caput quadratum. Zähne in guter Stellung, Schneidezähne sämtlich quer gerillt. Oberkiefer gut gewölbt. Exakter Schluß der Zahnreihen.

Rechts konvexe Skoliose der unteren Brustwirbelsäule. Leichter Rippenbuckel rechts unten.

Schulter und linker Oberarm ohne Befund.

Linker Vorderarm: Ulna zwischen mittlerem und unterem Drittel wesentlich abgeknickt; das untere Fragment nimmt eine volar gebeugte und etwas abduzierte Stellung ein. Mäßige Verdickung des unteren Ulnaendes. Pronation fast vollkommen, ebenso Supination.

Linke Hand: Handwurzel und Metakarpus 1—5 ohne Befund. Endphalangen sämtlicher Finger unförmlich aufgetrieben durch knochenharte Verdickungen, die besonders die Endphalangen des Daumens, die Grund- und Mittelphalanx des Mittelfingers, die Grund- und Mittelphalanx des 4. Fingers, die Grundphalanx des 5. Fingers verunstalten. Die Beweglichkeit der Gelenke dementsprechend verschieden eingeschränkt. Vom Zeigefinger sind die beiden Endglieder vollständig frei. Die Nägel sämtlicher Finger mit Ausnahme des Zeigefingers sind zu halbkugeligen frischroten Geschwülsten umgeformt. Geringe Erweiterung der venösen Gefäße. Bei Faustschluß erreichen nur Finger 1, 2, 5 den gefaßten Gegenstand vollständig.

Die rechte Hand ist von derartigen Veränderungen frei.

Digitized by Google

Armlänge:

Akromion — Ellenbogenspitze	rechts 37 cm	links 34 cm
Ellenbogenspitze — Proc. styloid. ulnae .	„ 27,5 „	„ 22 „

Kein rachitischer Rosenkranz. Thorax gut ausdehnbar.

Am Becken äußerlich nichts Abnormes.

Spin. ant. sup. — Innerer Knöchel rechts 78 cm, links 65 cm.

Rechtes Bein in einem Winkel von 150° im Sinne des Genu varum verkrümmt. Muskulatur beiderseits leidlich. An beiden Knien ganz abnorme Knochenverhältnisse. Rechter Oberschenkel äußerlich ohne Befund. Links frische Frakturstelle in der Mitte des Unterschenkels.

Abb. 2.

Linker innerer Knöchel springt stark vor. Linker Fuß steht seitlich neben dem Unterschenkel. Ausgesprochener Hohlfuß links. Rechts normale Konfiguration des Fußes. Beiderseits abnorme Länge des Hallux. Links ähnliche Verbildung des Nagels der Großzehe, weniger der übrigen Zehen wie an der linken Hand. Auftreibung einzelner Phalangen. Flexion links im Knie wenig über einen rechten Winkel, rechts etwa 40°. Fußbeweglichkeit gut, Hüftgelenksbewegungen beiderseits annähernd normal, ausgiebig.

Behandlung der Unterschenkelfraktur, die in 5 Wochen konsolidiert ist.

Durch Zufall kam ich in die Lage, den Patienten am 13. 3. 22 nochmals untersuchen zu können. Nunmehr 34 Jahre alt, hatte er die ganzen Jahre als Figurist gearbeitet, trotz der extremen Verunstaltung der Finger. Er kam nunmehr in die Klinik gelegentlich einer kleinen, oberflächlichen Verletzung eines der chondromatös veränderten Finger durch Fall auf die Hand. Er bot im wesentlichen folgendes Bild (Abb. 2):

Gesundes Aussehen, guter Ernährungszustand. Verkürzung betrifft im wesentlichen die linke Seite. Maße:

Spin. il. ant. sup. — Malleol. int.	rechts 76 cm	links 58 cm
Oberarm	„ 32 „	„ 31 „
Unterarm	„ 29 „	„ 28 „

Am meisten fällt außer der Verkürzung die unförmliche Gestalt der linken Hand in die Augen. Finger 1 und 3—5 sind zu unförmlichen Kolben, die aus mehreren, dicht aneinander gereihten Knoten bestehen, angeschwollen. Darüber sehr dünne zarte Haut mit deutlicher Venenzeichnung. Rechtes Bein stark O-förmig verkrümmt, so daß dadurch ein Teil der Verkürzung ausgeglichen wird. Auf der anderen Seite ausgleichend wirkt die Spitzfußstellung des linken Fußes. Gang relativ ruhig und gleichmäßig.

Rechte Hand und Fuß bei oberflächlicher Betrachtung ohne Auffälligkeiten. Bei genauerem Zusehen fallen leichte knotige Verdickungen an Daumen und Zehen auf.

Drittens fällt auf, daß über die ganze Körperoberfläche regellos und ohne Symmetrie anscheinend subkutan gelegene Tumoren verteilt sind, deren Konsistenz nicht einheitlich ist. Manche sind sehr hart und imponieren als Exostosen, andere sind weich, lipomatös; die größeren sind vorwiegend weich, enthalten aber im Inneren härtere Knötchen. Die meisten lassen sich mit der Haut hin und her schieben. Zusammenhang mit Sehnen oder Muskeln ist nicht festzustellen. Ein kleinapfelgroßer gestielter Tumor hängt an der Innenseite des linken Oberarms in die Achselhöhle herab.

Psychisches Verhalten erschien vollständig normal, insbesondere machte Patient auch einen recht intelligenten Eindruck.

Digitized by Google

Alle drei Fälle wurden natürlich auch röntgenologisch durchuntersucht. Aus äußeren Gründen ließ es sich nicht ermöglichen, an dieser Stelle alle Radiogramme mit eingehender Beschreibung zu bringen. Ich lasse vielmehr nur diejenigen folgen, die bei unserer besonderen Fragestellung von Interesse sind.

Bilder zum Fall 1:

1. Beide Hände, Aufnahme 1921. Die chondromatösen Veränderungen sind nicht nur rechts, sondern auch links deutlich zu sehen an Phalangen und Mittelhandknochen.

2. Linkes Talokruralgelenk, dorsoplantar, 1918 (Abb. 3). Zum Vergleich hiermit:

3. Linkes Talokruralgelenk, dorsoplantar, 1921 (Abb. 4). Die untere Epiphyse der Fibula ist vollständig chondromatös entartet. Auf

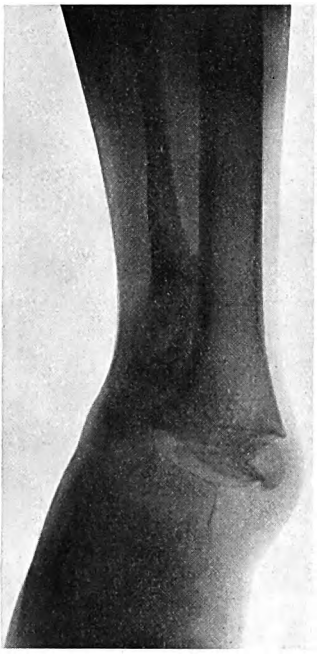


Abb. 3.

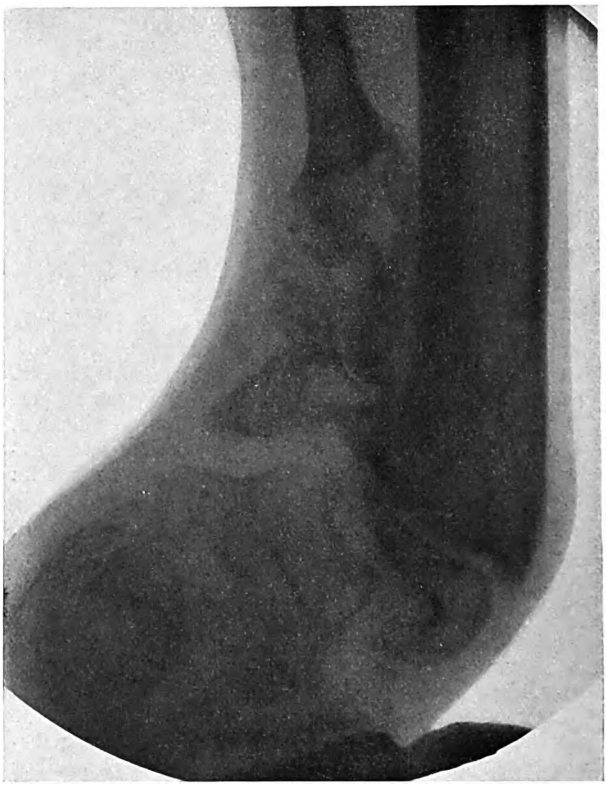


Abb. 4.

dem späteren Bild sind die Veränderungen entsprechend dem allgemeinen Körperwachstum gröber und deutlicher. Besonders tritt der deformierende Einfluß auf die Stellung der Tibia und des Fußes schärfer hervor: Die Größendifferenz zwischen Fibula und Tibia ist im Verlaufe der Jahre größer geworden, infolge der Schienung beider Knochen aneinander entsteht die Verbiegung der Tibia nach außen.

4. Rechtes Talokruralgelenk, 1918. Derselbe Befund wie das linksseitige Bild vom gleichen Jahre.

5. Linkes Kniegelenk, dorsoventral, 1918. Veränderung der oberen Fibulaepiphyse.

6. Rechtes Kniegelenk, 1918, wie links. Dazu starke Valgität des Unterschenkels, vielleicht veranlaßt durch die Wachstumsstörung der Fibula und den dadurch verstärkten Zug der am Fibulaköpfchen ansetzenden Muskeln, vielleicht auch durch Veränderungen an der unteren Femurepiphyse, die in deren lateralen Anteil besonders ausgeprägt sind. Noch deutlicher sind diese auf dem Bild 7.

Digitized by Google

7. Rechtes Kniegelenk, 1921. Alle Veränderungen schärfer und deutlicher ausgeprägt. Die X-Stellung hat zugenommen, besonders aber ist der laterale Teil der unteren Femurepiphyse ganz bedeutend in der Längenentwicklung zurückgeblieben. Ob die Veränderungen hier und an der oberen Tibiaepiphyse chondromatös sind oder als sekundär arthritisch aufzufassen sind, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden. Das Fibulaköpfchen fehlt (Exzision).

8. Rechtes Handgelenk, dorsovolar, 1921. Untere Ulnaepiphyse chondromatös, im Wachstum zurückgeblieben. Radius analog der Tibia am linken Fuße verkrümmt.

Im ganzen betrachtet sind also beide Körperhälften an beiden Extremitäten befallen, und zwar nicht nur, wie es auch Wittek für die Olliersche Wachstumsstörung gelten lassen will, an den äußersten Enden der Extremitäten, sondern auch an proximalen Gliedabschnitten (obere und untere Fibulaepiphysen). Im allgemeinen erscheint die Wachstumsstörung da am größten, wo auch die krankhaften Veränderungen am ausgeprägtesten sind. Der Vergleich der Bilder aus verschiedenen Jahren läßt erkennen, daß die Tumoren gewachsen sind etwa entsprechend auch dem übrigen allgemeinen Körperwachstum, sekundär haben auch die Deformitäten zugenommen.

Abb. 5.

Bilder zum Fall 2:

1. Beide Hände. Fast sämtliche Knochen sind mehr oder minder verändert, am stärksten in auffallender Symmetrie die Finger 1, 3, 5.

2. Rechtes Fußgelenk (Abb. 5). Das Bild erinnert sehr an das entsprechende des ersten Falles, jedoch mit dem Unterschiede, daß hier auch das untere Ende der Tibia erkrankt ist. Rein röntgenologisch wäre dies nicht einwandfrei zu erkennen, es wurde aber durch Autopsie bei der Operation erwiesen. Das dabei festgestellte Hineinwachsen der Geschwulst in den Markkanal der Tibia ist auf dem Radiogramm nicht zu sehen. Die Veränderungen an der Fibula erscheinen stärker. Vielleicht erklärt dies, daß, trotzdem beide Knochen erkrankt sind, doch ungefähr die gleiche Deformität resultierte wie im ersten Falle.

Auf einem hier nicht abgebildeten Radiogramm zeigten sich außerdem Enchondrome in der rechten Trochantergegend und am rechten Darmbeinkamm.

Auch hier also Doppelseitigkeit. Leider konnten aus äußeren Gründen mehr Radiogramme nicht angefertigt werden, jedoch kann bei dem klinischen

Digitized by Google

Befund die ausgiebige Doppelseitigkeit der Affektion auch abgesehen von den Fingern nicht zweifelhaft sein.

Bilder zum Fall 3:

1. Beide Füße, dorsoplantar, 1909. Die stärksten Veränderungen auf der Seite der Wachstumsstörung, links.

2. Rechter Fuß, 1922. Unregelmäßiges Wachstum der vor 13 Jahren vorhandenen Geschwülste. Während an den Chondromen einzelner Phalangen, so an der 4., kaum eine Zunahme festzustellen ist, haben andere eine mäßige Zunahme erfahren (Grundphalanx der Großzehe), wieder andere sind ganz bedeutend gewuchert (Grundphalanx der 2. Zehe).

3. Linke Hand, 1909. Hochgradige Veränderungen teilweise zystischen Charakters an sämtlichen Fingern und Mittelhandknochen.

4. Linke Hand, 1922 (Abb. 6). Exzessive Zunahme der Geschwülste sämtlicher Finger mit Ausnahme der des Zeigefingers. Subluxationsstellung des Daumens im Grund-

Abb. 6.

gelenk, wohl durch den Druck des gegenüberliegenden Tumors. Starke Kalkeinlagerung am kleinen Finger.

5. Rechte Hand, 1922. Geringe Chondrombildung nur an der Grundphalanx des Daumens. (Geringste Veränderung auf der Seite der geringsten Wachstumsstörung!)

6. Linkes Handgelenk, 1909. Chondromatöse Entartung an der unteren Radius- und Ulnaepiphyse, am stärksten am Radius. Leichte Verkrümmung beider Knochen. Starke Kalkeinlagerung.

7. Linkes Handgelenk, 1922. Ganz geringe Zunahme der Geschwülste. Teilweiser Schwund der Kalkeinlagerungen. Bemerkenswert die entsprechend der geringen Geschwulstentwicklung geringe Verkürzung des Unterarms gegenüber der rechten Seite.

Außerdem wurden röntgenologisch Veränderungen an beiden Kniegelenken, Femora und Tibien, festgestellt, die auch als chondromatös anzusprechen sind.

Ein Vergleich der Bilder von 1909 und 1922 zeigt also auch nach Abschluß des Körperwachstums noch Größenzunahme der Tumoren, allerdings ein sehr

Digitized by Google

unterschiedliches, im allgemeinen ein geringes, an einzelnen Stellen dagegen ein sehr starkes (Phalangen der Finger). Am stärksten ist die Geschwulstbildung stets auf der Seite der stärksten Wachstumsstörung. Sie ist an beiden Extremitäten doppelseitig.

(Eine ausführliche Beschreibung sämtlicher Radiogramme wird demnächst in den „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr." erscheinen.)

Ohne weiteres ist aus den mitgeteilten Befunden das eine ersichtlich: Rein auf eine Körperhälfte beschränkt ist die Chondromatose in keinem der Fälle, ebenso auch nicht die Wachstumsstörung. Bevor hierauf näher eingegangen wird, seien kurz einige Punkte, die in dem Krankheitsbild noch unklar und umstritten sind, berührt. Eingehend behandelt finden sich alle diese Fragen bei Frangenheim. Unklarheit herrscht besonders in folgenden Punkten: Ätiologie, Pathogenese; auch Diagnose und Prognose machen Schwierigkeiten; und völlig bestritten wird die Olliersche Wachstumsstörung.

Unter den Theorien, die die Ätiologie der Erkrankung zu erklären suchen, wird die von Virchow heute meist abgelehnt. Virchow glaubte, daß als Folge einer Rachitis und deren gestörten Ossifikation isolierte Knorpelreste im Knochen zurückbleiben, die dann unter der Einwirkung irgendwelcher Reize, z. B. Traumen, wuchernd zur Geschwulstbildung führten. Auch für unsere Fälle scheint sie nicht anwendbar. Der letzte der Fälle bot zwar Zeichen rachitischer Erkrankung — Zähne, Caput quadratum —, läßt aber eine andere Deutung viel näherliegender erscheinen (Kombination mit Recklinghausenscher Krankheit).

Am meisten Anklang gefunden hat die Ansicht v. Recklinghausens, der als Ursprung des Leidens eine Störung der fötalen Knorpelanlage vermutet. Und M. B. Schmidt verlegt den Zeitpunkt dieser Störung in die Zeit der frühesten Umwandlung des Knorpelskeletts in das knöcherne. Für alle ihm bekannte Fälle kann Frangenheim die Theorie nicht anerkennen, doch stimmt er ihr im allgemeinen zu.

Die Vorgeschichte aller unserer Fälle läßt die Deutung dieses kongenitalen Ursprungs einwandfrei zu. Besonders deutlich ist dies im Falle 3, wo die Angabe der Mutter von den Krämpfen wohl nur eine akzessorische Rolle spielt. Die diffus unter der Haut verteilten Tumoren sind als multiple Neurofibrome nach v. Recklinghausen aufzufassen. Es bestände also hier die seltene Verbindung einer fehlerhaften Anlage des Bindegewebes und des Knorpelgewebes. Denn nach Lesser besteht die Recklinghausensche Krankheit in einer in der Anlage jedenfalls angeborenen ungleichmäßigen Verteilung und Entwicklung des Bindegewebes und Pigmentes der Haut. Handelt es sich hierbei also um eine sicher kongenitale Affektion, so ergibt sich hieraus für die Chondromatose mit hoher Wahrscheinlichkeit dasselbe, daß es sich nämlich um eine angeborene Systemerkrankung handelt. Dafür spricht ja im übrigen auch Sitz und Verteilung der Tumoren.

Es nimmt nicht Wunder, wenn in neuerer Zeit auch eine Dysharmonie im Zusammenwirken des endokrinen Apparates für das Leiden verantwortlich gemacht worden ist. Schon Ritter schloß auf eine Dysfunktion der Schilddrüse, fand aber wenig Beifall. Auch bei unseren Fällen findet sich hierfür

Digitized by Google

kein Anhalt. Viele Affektionen des Skeletts werden neuestens so erklärt. Lordennois und Nathan suchen auf diesem Wege die Genese der mit unserer Chondromatose eng verwandten multiplen kartilaginären Exostosen — oft vergesellschaftet mit Chondromen — aufzuhellen; die Pagetsche Knochenerkrankung soll durch endokrine Störungen entstehen; und auch die deformierend-atrophischen Vorgänge in manchen Epiphysen — Femurkopf, Tuberositas tibiae — werden darauf zurückgeführt. Wenn sich nun in unseren Fällen kein Anhalt zunächst für eine derartige Genese findet, so mag das an der Unvollkommenheit unserer Untersuchungsmöglichkeiten liegen. Ganz von der Hand zu weisen sind solche Annahmen wohl nicht.

Manche Bearbeiter, so zuletzt noch in einer Dissertation Bojesen (Köln), halten die Chondrom- wie auch die Exostosenerkrankungen für ein eminent heredo-familiäres Leiden. Demgegenüber ist das völlige Fehlen entsprechender Angaben in unseren Fällen gewiß auffallend. Bojesen beschreibt sogar eingehend einen Fall von familiärem Vorkommen, wo 50% der Familienmitglieder erkrankt waren. Auch Frangenheim stellt solche Fälle zusammen. Vorzugsweise soll dabei das männliche Geschlecht betroffen sein. (Im übrigen cf. hierzu C. O. Weber, Virchow, Schmidt, Spengler, Marle, Fischer, Nasse, Laewen, Pels-Leusden, Drescher, Lalement, Herbst, Keller, Heimann, Reinicke, Jürgens, Sonnenschein.) Bojesen kommt schließlich zu der Ansicht: „Es gibt keine Ursache im eigentlichen Sinne für die Exostosen und die Enchondrome, wohl einen Komplex ursächlicher Momente. Das Primäre ist die spezifische konstitutionelle Disposition; zu ihr muß die Ausschaltung eines Knorpelkeimes bei der Ossifikation und irgend ein äußerer Reiz hinzukommen." Aufklärung erhofft er von der Dispositionspathologie.

Von Interesse ist in diesem Zusammenhang noch das bisweilen — so noch in einem Falle Bojesens — beobachtete gleichzeitige Vorkommen von Enchondromen und Exostosen. Dies alles spricht zweifellos für einen kongenitalen Ursprung des Leidens. Nach Sonnenschein, Drescher, C. O. Weber können sogar Exostosenträger Enchondrome vererben und umgekehrt. In unserem ersten Falle scheint es sich bei dem Befund an den Rippen wohl um Exostosen zu handeln.

Das Wesen des Krankheitsprozesses möchte ich mit folgenden Worten Witteks charakterisieren: „Die Tumoren .... verbrauchen zu ihrem Wachstum Knorpelmaterial, das sonst in physiologischer Weise zur Längenentwicklung der Knochen Verwendung findet .... man könnte sagen, die Erkrankung resultiere erstens aus einer falschen Wachstumsrichtung des Knorpelgewebes. Die Knorpelzellen ordnen sich nicht wie beim physiologischen Knochenaufbau in bestimmter Richtung in Zellreihen, sondern sie gehen zwar auch den Wucherungsprozeß ein, aber ungeordnet nach allen möglichen Richtungen, vielleicht auch nach der Richtung des geringsten Widerstandes. Zweitens wird dieser gewucherte Knorpel zwar einer fortschreitenden Verkalkung unterworfen, doch bleibt dann die normalerweise eintretende physiologische Vaskularisation und die durch sie bedingte Einschmelzung der Knorpelmassen .... kurz gesagt die physiologische Ossifikation aus."

Ganz ähnlich erklären Lardennois und Nathan die multiplen Exostosen infolge Fehler der Entwicklung des peripheren periostalen Knochens; das Wachs-

Digitized by Google

tum der enchondralen Anlage durchbreche dann die schwachen Punkte der äußeren Hülle, wo der Knochen fehle oder versage (infolge innersekretorischer Dysfunktionen).

Aus den Ausführungen Witteks geht hervor, daß bei der Chondromatose 2 Punkte eine Rolle spielen müssen: Deformationen und Wachstumsstörungen. Beide hängen zusammen mit der Frage der Lokalisation der Tumoren.

Nach Virchow (zit. nach Frangenheim) bevorzugen die Chondrome die Stellen des Skelettsystems, an denen die Ossifikation spät und unregelmäßig eintritt, so die Synchondrosis sphenooccipitalis, iliopubica, sacroiliaca, sodann an den Röhrenknochen die Nähe der Intermediärknorpel. Nach C. O. Webers dort angeführten Statistik ergibt sich unter 126 multiplen Enchondromen folgende Reihenfolge: Hand (77), Fußknochen (18), Tibia (8), Humerus (4), Skapula und Rippen (3), Femur (2), Oberkiefer, Stirnbein, Wirbelsäule, Becken, Klavikula je 1. Diese Reihe läßt sich im großen und ganzen auch an unseren Fällen aufstellen. Die Hand war in allen Fällen sehr stark betroffen, im 2. Falle sogar doppelseitig sehr ausgiebig, im 1. und 3. zwar auch doppelseitig, aber nur radiographisch nachweisbar. Es folgen dann auch bei uns die Fußknochen, sodann aber nicht Tibia, sondern Fibula, die merkwürdigerweise oben gar nicht erwähnt ist. Ebenso, wie auch Ulna, die in Fall 1, 2 und 3, und Radius, der in Fall 2 und 3 Sitz von Enchondromen ist. In Fall 2 war außerdem einmal die Darmbeinschaufel befallen.

Daß die Enchondrome Deformierungen zur Folge haben müssen, geht einmal aus ihrem Wesen als Geschwülste hervor, dann aber auch aus der Lokalisation an der Epiphysenlinie. Hierdurch sind direkte oder indirekte — durch Druck auf den Wachstumsknorpel des Parallelknochens — Wachstumsstörungen möglich, die, wenn sie an einem zweiknochigen Gliedabschnitt nur den einen Knochen betreffen, notwendigerweise zu einer Verkrümmung des anderen, an ihn geschienten Knochens und zu fehlerhaften Stellungen führen müssen. Sind beide Knochen befallen, so kann es wegen verschiedener Intensität der Wachstumsstörung zu pathologischen Stellungen kommen. Als Beispiel diene der Pes valgus im Falle 1. Die Verkürzung muß die chondromatöse Fibula betreffen (cf. Röntgenbild). Die nicht erkrankte Tibia setzt ihr Längenwachstum mit ungehemmter Energie fort, so daß wie das Vergleichsbild aus dem Jahre 1921 zeigt, die Fußwurzel in X-Stellung gedrängt wird.

Bei einknochigen Gliedabschnitten werden sich Deformitäten je nach der Seite des Sitzes der Geschwulst entwickeln, wobei Wachstumsschädigung und veränderte Statik zusammenwirken.

Eine dritte Möglichkeit zur Entstehung von Deformitäten liegt in den Spontanfrakturen, die bei Chondromatösen häufiger beobachtet werden (cf. Fall 3).

In diesem Zusammenhange beschreibt Engel 1920 einen Fall, den ich auszugsweise folgen lasse:

Mädchen, $7^3/_4$ Jahre alt. Über Heredität nichts bekannt. Bei der Geburt bereits kleine Geschwülste an der linken Hand bemerkt. Mit 4 Jahren bei geringfügigem Anlaß Bruch des linken Oberschenkels. Mit 5 Jahren langsame Entstehung eines X-Beins links. Am linken Oberarm und an beiden Händen beginnen zahlreiche Geschwülste zu wachsen.

Digitized by Google

Mit 7 Jahren bei geringfügigem Anlaß Bruch des rechten Oberarms. Bei Beginn der Behandlung zeigte die Kranke neben ausheilender Rachitis eine Reihe von Enchondrombildungen in den Diaphysen der langen Röhrenknochen, am meisten der Phalangen beider Hände.

Inwieweit Geschwulst, Spontanfraktur und Rachitis an der Entstehung des X-Beins beteiligt sind, läßt Engel dahingestellt.

Die Frage der Wachstumsstörung bei multiplen Enchondromen ist ausgiebig untersucht worden (siehe bei Frangenheim). Mit Pels Leusden und anderen ist Frangenheim der Ansicht, daß Geschwülste und Wachstumsstörung nicht nur assoziiert, sondern koordiniert sind. Direkt proportional ist aber Zahl und Größe der Tumoren der Intensität der Wachstumsstörung nicht immer. Jedoch ist im Falle 1 zu sehen, wo an beiden Wadenbeinen ziemlich gleichmäßig Enchondrome sitzen, daß beide Fibulae auch ziemlich gleiche Länge haben, während von den Armen nur der Erkrankte verkürzt ist. Doch sind die hierüber laufenden Angaben nicht einheitlich. Für die multiplen Exostosen gilt nach Frangenheim, daß ihre Anzahl und Größe der Wachstumsintensität des intermediären Knorpels entspricht. Für Enchondrome scheint das nicht durchaus maßgebend zu sein. Man kann die Wachstumsstörung in der oben zitierten Weise Witteks erklären, oder aber eine primär verminderte Wachstumsenergie der erkrankten Epiphyse annehmen.

Was die klinische Bedeutung der Chondromatose angeht, so kommen hier zu den bereits genannten Deformierungen hinzu Störungen der Gelenkbewegungen, lokale Schädigungen durch Druck auf Gefäße und Nerven. In dieser Art bieten unsere Fälle nichts Neues. Hervorzuheben ist, daß die nach Osteotomie erforderliche Zeit zur Konsolidierung in keinem Falle wesentlich verlängert war. Interessant ist ferner der Befund bei der Operation im Falle 2. Neben diesem dort beschriebenen fortsatzartigen Hineinwachsen des Enchondroms in die Markhöhle ist auch Hineinwachsen in Blutgefäße und Metastasenbildung beschrieben worden (Frangenheim).

In allen 3 Fällen sind die Geschwülste gleich nach der Geburt oder doch in frühester Jugend bemerkt worden. In der Wachstumsperiode vollzog sich auch das Wachstum der Geschwülste (cf. Röntgenbilder). Während mit Abschluß des Körperwachstums das Wachstum der Exostosen auch für beendigt gilt, kann man durch Vergleich der Bilder des 3. Falles erkennen, daß hier nachher noch ein weiteres Wachstum stattfand, eine im übrigen bekannte Tatsache. Ein Vergleich der beiden, 14 Jahre auseinander liegenden Befunde des Falles 3 ergibt aber keinen sicheren Beweis für ein Neuauftreten von Geschwülsten an bis dahin verschonter Stelle. Diese Tatsache ist insofern hervorzuheben, als von manchen Seiten diese Möglichkeit behauptet wird (Kienböck, Frangenheim, entgegen Bojesen).

Im weiteren Verlaufe können bekanntlich Enchondrome maligne entarten. Auch davon ist im Falle 3 noch nichts wahrnehmbar. Die Beschwerden des Patienten resultieren allein aus Zahl, Größe und Sitz der Tumoren.

Die Diagnose der Erkrankung ist durchaus nicht immer leicht, wenn nicht die Möglichkeit einer mikroskopischen Untersuchung gegeben ist. Darüber hilft selbst das Röntgenbild nicht hinweg, das ja im übrigen natürlich ausschlag-

Digitized by Google

gebend ist. Darauf hat in jüngster Zeit noch Kienböck in zwei Arbeiten hingewiesen.

Rein klinisch können Enchondrome unter Umständen mit vielen anderen Affektionen des Skeletts verwechselt werden, so mit Exostosen, mit Knochentumoren aller Art, Lues usw. Unbeschadet der hervorragenden Rolle, die das Radiogramm bei der Diagnosenstellung spielt, wird doch davor gewarnt, allein auf das Röntgenbild ohne Zuhilfenahme allgemein klinischer Überlegungen die Diagnose zu stellen (Stettner, Lotsch). Rumpel sagt zwar in seinem bekannten Atlas: „Die Chondrome der Knochen geben im Röntgenbilde einen typischen Befund, vorausgesetzt, daß sich ihr Sitz an den Extremitäten befindet .... (folgen die röntgenologischen Kennzeichen) .... machen die Röntgendiagnose zu keiner schwierigen." Gerade mit Rumpels Werk aber beschäftigen sich die speziellen Ausführungen von Kienböck. So hatte Rumpel ein Bild von den unteren Enden von Radius und Ulna als eine Kombination von multiplen kart. Exostosen und Enchondromen aufgefaßt. Kienböck deutet das Bild (Beobachtung 2 in der Arbeit „Der radiologische Befund bei Knochenkrankheiten") als exostotische Knochendysplasie, keine Enchondrome dabei. Er sagt dazu: „Ferner ist die Annahme einer Kombination mit Enchondromen unrichtig. Sie ist wahrscheinlich veranlaßt von größeren und kleineren hellen zentralen Herden in beiden Schaftbildern, diese sind aber einfach durch die für das Leiden typische Porose der befallenen Teile der Spongiosa und durch das Vorhandensein von durch die Strahlen axial getroffenen Exostosen zu erklären." In der Beobachtung 4 seiner 2. Abhandlung stellt er einen Irrtum Rumpels richtig, der einen Fall von multiplen Chondromen des Oberarmkopfes als Tuberkulose aufgefaßt hatte.

Stettner wieder veröffentlichte kürzlich einen Fall, in dem die Diagnose Enchondrom lediglich mit Hilfe der pathologisch-anatomischen Untersuchung gestellt werden konnte. Der Fall hatte sich röntgenologisch als typische Ostitis fibrosa erwiesen und auch klinisch „sehr daran erinnert".

Auch unsere Fälle bieten, was Deutung der Radiogramme angeht, an manchen Stellen Schwierigkeiten. Ohne den autoptischen Befund würde man z. B. kaum geneigt sein, die Knochenveränderungen am unteren Tibiaende im 2. Falle als chondromatös aufzufassen. Am deutlichsten sind wohl stets die Bilder der Phalangen.

Die Prognose der Chondromatose wird nach Frangenheim nicht durchaus als eine gute angesehen. Es liegt immer die Gefahr einer malignen Entartung vor (cf. Frangenheim). Wir haben sie auch in dem 3. Falle nicht beobachtet, doch kann sie ja noch eintreten. Der Erfolg der korrigierenden Operationen war gut, die Konsolidierung und Wundheilung nicht wesentlich beeinflußt.

Anhangsweise sei hier ein Weg erwähnt, den ich zur Klärung der prognostischen Frage aus theoretischem Interesse einschlug. Anregung dazu gab Herr Dr. Vorschütz, Assistenzarzt der medizinischen Universitätsklinik Köln. Vorschütz hatte, auf Gröbly (Über den relativen Phosphorgehalt des Blutes, 1921) fußend, nachgewiesen, daß gegenüber einem normalen Gehalt von P_2O_5 in den roten Blutkörperchen des Gesunden von nicht mehr als 14—14,2 mg in 10 cm derselbe bei Karzinomen bis zu 30 mg ansteigt. In einer demnächst

Digitized by Google

erscheinenden Arbeit wird dasselbe für die Sarkome nachgewiesen, und Vorschütz hält es für hochwahrscheinlich, daß eine Erhöhung des Gehaltes an P_2O_5 charakteristisch ist für alle malignen Tumoren. Der Gedanke, das Blut eines Chondromatösen zu untersuchen, lag also nahe. (Ein Exostotiker stand leider nicht zur Verfügung.) Herr Dr. Vorschütz hatte die Liebenswürdigkeit, die Untersuchungen in allen 3 Fällen auszuführen. Es ergab sich im Fall 1: 19 mg, im zweiten 16 mg, im dritten 17,5 mg P_2O_5. Das ist immerhin eine beträchtliche Erhöhung gegenüber den von Gröbly angeführten Mittelwerten, die, im Sinne der zitierten Autoren gesprochen, anzeigt, daß die Erkrankung zur Malignität hinneigt oder mindestens Verwandtschaft zeigt zu malignen Geschwülsten.

Eine andere Eigenschaft der roten Blutkörperchen wurde versucht, hier zu verwerten. Die Schule Höbers (Kiel) hat mehrere Arbeiten über die Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten herausgebracht. Zuletzt hat unter diesen Löhr sich dahin ausgesprochen, daß die Senkungsgeschwindigkeit bei allen entzündlichen Affektionen erhöht sei, und bei malignen Tumoren. Er erwähnt ausdrücklich, daß bei Enchondromen keine Erhöhung gefunden sei. Dies steht also im Gegensatz zu der Erhöhung des Phosphorgehaltes. Vielleicht bringt die Zukunft hier weitere Resultate und Klärung. Auch bei unseren Fällen wurde keine Erhöhung gefunden.

Zum Schlusse kommen wir wieder auf die Frage des Morbus Ollier zurück. Sein Kennzeichen ist innerhalb der allgemeinen Chondromatose des Skeletts die Halbseitigkeit in der Verteilung der Geschwülste und der mit ihnen parallel gehenden Wachstumsstörung. Nach Wittek verläßt der Prozeß seine Halbseitigkeit nur an den Enden der Extremitäten, Fingern und Zehen; hier springt er auf die andere Seite über. Die von Wittek zusammengestellten Fälle deckten sich mit diesem Typus. Frangenheims Ablehnung wurde schon erwähnt. Ebenso deren teilweise Widerlegung durch Bojesen. Dessen Fall ist der einzige bisher beschriebene streng halbseitig verlaufene. Und auch dieser Fall genügt nicht der berechtigten Forderung Frangenheims nach einer jahrelangen Beobachtung. Bojesens oben angeführter Einwand dagegen erhält in unserem Falle 3 mit seiner langen Beobachtungszeit eine gewisse Stütze.

Trotzdem erscheint die Aufstellung des Morbus Ollier als eines besonderen Krankheitsbildes eigentlich nur als die ziemlich willkürliche Herausnahme eines Spezialfalles aus einer langen Reihe möglicher anderer Fälle von allgemeiner Chondromatose des Skeletts, wobei das unterscheidende Mal nur die Lokalisation bildet. Eine Unmenge von Varianten ist da möglich und auch tatsächlich, wie auch an unseren Fällen zu sehen, verwirklicht. System in diese Fülle von verschiedenen Lokalisationen zu bringen, ist unmöglich, erst recht für den Spezialfall der „Ollierschen Wachstumsstörung". Auch Wittek selbst muß auf Erklärungsversuche verzichten. Er begnügt sich damit, schwach auf die Analogie mit den Strahlendefekten — gemäß der Theorie Gegenbaurs — hinzuweisen. Es fiel ihm auf, daß sich die Geschwülste am Vorderarm bei seinen Fällen auf ganz bestimmte Knochen gruppierten, die dieselben waren, die beim sog. Strahldefekt des Radius zu fehlen pflegten, also die Knochen des radialen Strahles: Radius, Navikulare, Multangulum majus et minus, Meta-

Digitized by Google

karpus des Daumens und seine Phalangen. Diese Defekte des radialen Strahles sind nach Klausner häufiger als die des ulnaren. Das ist aber auch der einzige Punkt, in dem ein Vergleich möglich ist, da nach Weber Radius und Tibia häufiger der Sitz von Chondromen ist als Ulna und Fibula. Doch hat Frangenheim auch hier wohl recht, wenn er dies Zusammentreffen für etwas Zufälliges hält. Träfe es in einem Falle zu, daß nur die Knochen des einen Strahls Sitz der Geschwülste seien, so würde ganz entfernt die Möglichkeit auftauchen, daß hier die betreffende Seite des Extremitätenstrahles in der Frühzeit des Fötallebens irgendwelchen Schädigungen ausgesetzt war, die zu einer Schädigung des Knorpels führte, die sich später in Chondromatose manifestierte. In Wirklichkeit ist aber kein Fall bekannt, in dem ausschließlich die Knochen nur des einen Strahls befallen sind, und unsere Fälle bieten der phantastischen Annahme erst recht keine Stütze. Rein halbseitig ist kein einziger Fall verlaufen. Stets waren beide Seiten betroffen, wenn auch bisweilen nur an den Endabschnitten der Extremitäten (Fall 3). Zureichende Gründe zur Erklärung fehlen.

Nach Abschluß der Arbeit fand ich in der Literatur noch einen Fall von Thiemann aus dem Jahre 1910, der auch in der ausführlichen Arbeit Frangenheims nicht erwähnt wird. Ich führe ihn noch an, weil er eine starke Ähnlichkeit mit unserem ersten Falle aufweist, was Deformitäten und Verkürzung angeht, und mit unserem dritten Falle, insofern er eine halbseitige, anscheinend kongenitale Vitiligo zeigt, also Anomalie der Pigmentverteilung hier, des Bindegewebes dort. Schon Thiemann vermutet gemeinsame zentrale Ursache beider Affektionen. Ebenso fanden sich Infraktionen. Und zur Frage des Morbus Ollier sagt Thiemann: „Aus dem Rahmen des Krankheitsbildes fällt die Doppelseitigkeit der Wachstumsstörung, die in dieser Weise bisher nicht beschrieben ist ..... Trotzdem glaube ich, man muß ihn unbedingt zur Ollierschen Wachstumsstörung rechnen. Man würde dann bei der Definition der Erkrankung die Einschränkung anzubringen haben, daß der Prozeß ausnahmsweise auch den halbseitigen Typus aufgeben kann." Damit ist aber auch das einzige Charakteristikum des Morbus Ollier aufgegeben, mit dieser Einschränkung geht er auf in dem Krankheitsbild der Chondromatose des Skeletts.

So liegt doch wohl die Annahme am nächsten, die „Olliersche Wachstumsstörung" in der von Frangenheim postulierten, einmal beobachteten streng halbseitigen Form als einen extremen Fall in der langen Reihe der möglichen Fälle von Chondromatose des Skeletts aufzufassen, die bei der reinen Halbseitigkeit anfängt und beim diffusen Befallensein des ganzen Knochensystems endigt. Äußerste Seltenheit des Vorkommens, völlige Unerklärbarkeit zwingen dazu, die „Olliersche Wachstumsstörung" als Krankheitsbild eigener Art abzulehnen.

Nachtrag bei der Korrektur: Durch Zufall kam ich dazu, noch einen weiteren Fall von allgemeiner Chondromatose des Skeletts in der Kinderheilanstalt Süchteln untersuchen zu können. Es war ein 12jähriges Mädchen mit ganz hochgradigen Verbiegungen der Ober- und Unterschenkel beiderseits und mit Geschwülsten an sämtlichen Epiphysen sämtlicher Knochen der Gliedmaßen. Die Geschwülste sollen sich gleich nach der Geburt entwickelt haben; der Vater soll ähnliche Tumoren aufzuweisen haben. Es wird also im wesentlichen alles aus den anderen Fällen Gefolgerte bestätigt.

Digitized by Google

Literatur.

Ausführlich angeführt bei

1. Frangenheim, Die angeborenen Systemerkrankungen des Skeletts. Ergebn. d. Chirurg. u. Orthop. 4. 1912. — 2. Derselbe, Chondromatose des Skeletts. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 73. — 3. Derselbe, Band 10 der Neuen Deutschen Chirurgie. 1913. — 4. Bojesen, Über einen Fall von halbseitiger multipler Chondromatose. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 24. 2. — 5. Caan, Zur Frage des Wesens und der Pathogenese der Ostitis deformans. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 125. — 6. Cramer, Ein Fall von multiplen kartaliginären Exostosen. Arch. f. orthop. Unfallchirurg. 1. — 7. Delbet, Les chondromes des membres. Progr. méd. 47. Ref. Zentralorg. 10. 6. — 8. Bloodgood, Bone tumors etc. Journ. of orthop. surg. 1920. Ref. Zentralorg. 11. 5. — 9. Engel, Berl. klin. Wochenschr. 1920. — 10. Erlacher, Deformierende Prozesse der Epiphysengegenden bei Kindern. Arch. f. orthop. Unfallchirurg. 20. 1. — 11. Fränkel, Atlas der Knochensyphilis. — 12. Fromme, Berl. klin. Wochenschr. 1921. — 13. Gröbly, Über den relativen Phosphorgehalt des Blutes. Arch. f. klin. Chirurg. 115. 2. — 14. Hoffa, Lehrbuch 1920. — 15. Hoffa-Rauenbusch, Atlas der orthopädischen Chirurgie in Bildern. — 16. Koos, Chondroma multiplex bei einem 13jährigen Knaben (ungarisch). Ref. Zentralorg. 12. 7. — 17. Derselbe, Chondroma multiplex bei einem 13jährigen Knaben (ungarisch). Jahrb. f. Kinderheilk. 97. 3. — 18. Klausner, Mißbildungen menschlicher Gliedmaßen. 1900. — 19. Kienböck, Die radiologischen Befunde bei Knochenerkrankungen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 28. — 20. Derselbe, Chirurgisch-radiologische Fehldiagnosen bei Knochenkrankheiten. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 28. — 21. Derselbe, Zur radiographischen Anatomie und Klinik der chondralen Dysplasie. Wien. med. Wochenschr. 1903. 47. — 22. Lambertz, Atlas der Entwicklung des menschlichen Knochengerüstes während des fötalen Lebens. 1900. — 23. Lange, Lehrbuch. — 24. Löhr, Dtsch. med. Wochenschr. 1922. 12. — 25. Maas, Pathologisches Knochenwachstum. Zeitschr. f. Orthop. 51. — 26. Meyerding, Chondromes. Journ. of orthop. surg. 2. 1920. — 27. Miderer, Exostosenfamilien. Orthop. Kongr. 1914. — 28. Payr, in Wullstein-Willms Lehrbuch. — 29. Riedinger, in Joachimsthal, Lehrbuch. — 30. Schuchardt, Dtsch. Chirurg. 28. — 31. Stierlin, Enchondrom des Oberarms. Korrespbl. f. Schweizer Ärzte 1918. 28. Ref. Zentralbl. f. Orthop. 1912. — 32. Thiemann, Juvenile Epiphysenstörungen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 14. 2. — 33. Tillier, Une particularité de structure du squelette infantile etc. Lyon chirurg. 17. 4. Ref. Zentralorg. 10. 6. — 34. Stettner, Ostitis deformans oder Enchondrom? Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 124. 2. — 35. Ribbert, Lehrb. d. Pathol. — 36. Wittek, Die Olliersche Wachstumsstörung. Bibliotheca medica. E. 7. — 37. Vorschütz, Dtsch. med. Wochenschr. (im Druck). — 38. Weber, Brit. Journ. of childr. dis. 17. Ref. Zentralorg. 10. 6. — 39. Boysen, Beiträge zur Kenntnis der multiplen hereditären Enchondrien. Diss. Köln 1920. — 40. Freischem, Über Wirbelsäulenexostosen. Diss. Köln 1920. — 41. Lardennois et Nathan, Sur la Pathogenie des Dyschondroplasies exostosogeniques. Bull. de l'acad. de méd. 86. 27. Ref. Zentralorg. 15. 7.

Digitized by Google

(Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Köln. [Direktor: Prof. K. Cramer.])

Zur kongenitalen Wirbelsäulenverkrümmung.

Von

Dr. **M. Hackenbroch,**
Assistenzarzt.

Mit 2 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 24. Juli 1922.)

In meiner ersten Arbeit zur kongenitalen Skoliose und Kyphose wurde betont, daß eine strenge Scheidung der angeborenen Rückgratverkrümmungen in exogen und endogen bedingte Fälle sehr schwierig, wenn nicht unmöglich ist. Bei manchen der in der Literatur als endogen bedingt aufgeführten, an sich nicht seltenen Fälle wurde gezeigt, daß sie nicht im strengen Sinne als endogen bedingt anzusehen seien, d. h. nicht Folge eines Vitium primae formationis seien, sondern als Ergebnisse einer durch Reize verschiedener Art bedingten Störung des normalen Evolutionsprozesses der Wirbelsäule, wobei unter diesen Reizen außer den rein mechanischen, den exogenen im strengsten Sinne, auch andere, chemisch-toxische, thermische (exogene Reize im weiteren Sinne) als mitwirkend gedacht waren. Als Kriterium der rein exogenen Genese galt die wohlerhaltene Form der einzelnen Wirbel, das Fehlen von Wirbelmißbildungen. Diese letzteren sind vorhanden bei Fällen der oben erwähnten Art. Dabei wurde im allgemeinen angenommen, daß die genannten Reize auf die Wirbelsäule in einem entsprechend frühen Stadium der fötalen Entwicklung einwirkten.

Einen Schritt weiter geht neuestens Walther Müller („Beziehungen zwischen intrauterinen Wirbelsäulenverbiegungen und Defektbildungen." Arch. f. orthop. Unfallchirurg. 20. 3.). Indem er die Frage des Wirksamwerdens der Reize — im speziellen hat er mechanische Biegungseinflüsse im Auge — dahingestellt sein läßt, kommt er an dem Fall einer angeborenen Skoliose mit völligem Fehlen eines Beins und einer Beckenhälfte zu folgender scharf zugespitzter Fragestellung: Sind die Verbiegungen der Wirbelsäule das Primäre und führen sie dann erst zu abnormer Entwicklung und Ausdehnung der Wirbelkörper, oder aber hat das Auftreten von Defektbildungen und Anomalien des Wirbels erst die Entstehung einer Skoliose zur Folge? Ist Wirbelmißbildung oder Skoliose das Primäre? Er gelangt schließlich zu der Auffassung, daß „auch mechanisch durch intrauterine Verbiegung entstandene Skoliosen sekundär

Digitized by Google

zu Wirbelkörperschädigungen führen können (Spaltbildungen usw.)". Damit setzt er sich in schroffen Gegensatz zu der Ansicht Puttis, der diese Fragen am eingehendsten bearbeitet hat und der die Mißbildung der Wirbel als das Primäre ansieht.

Unter dieser Beleuchtung sei folgender Fall einer kongenitalen Skoliose mitgeteilt, in dem nach der althergebrachten Auffassung Anamnese und Befund einen gewissen Kontrast bilden.

G. B., männlicher Säugling, zur Zeit der Untersuchung 2 Monate alt. Viertes Kind gesunder Eltern. Geschwister gesund und wohlgebildet. Das erste Kind der Mutter war nach deren Angabe bei der Geburt unterentwickelt; trotzdem war Kunsthilfe nötig (Zange). Unser Patient wog bei der Geburt 4,5 kg. Nach Angabe des behandelnden Arztes handelte es sich um eine 2. Hinterhauptslage. Bei starkem Hängebauch war wenig Fruchtwasser vorhanden, und wegen Wehenschwäche in Austreibungsperiode wurde die Geburt mittels Zange beendigt. Die Mutter war im 5. Schwangerschaftsmonat 4 Wochen lang an linksseitiger Ischias erkrankt. Sie habe während dieser Zeit zwangsmäßig den Rumpf nach der linken Seite hin stark gebeugt halten müssen, auch während der Bettruhe. Sie ist eine ziemlich kleine, grazil gebaute Person.

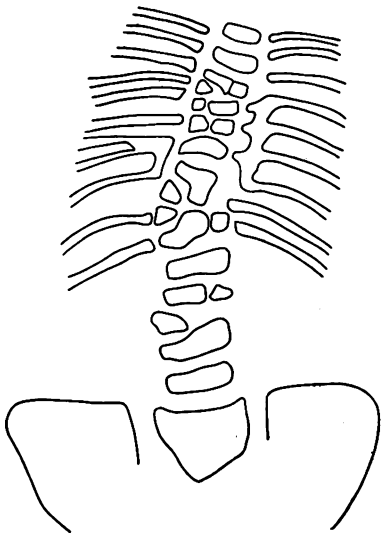


Abb. 1.

Das Kind zeigt keine Besonderheiten außer einer rechtskonvexen Totalskoliose. Die Krümmung verläuft gleichmäßig in sanftem Bogen ohne scharfe winkelige Abknickung.

Das Röntgenbild (Abb. 1) zeigt zahlreiche Defekte an Wirbeln und Rippen.

Nach der Vorgeschichte hätte man hier eigentlich eine rein exogene Deformität, eine intrauterine Belastungsdeformität, erwarten sollen. Denn zweifellos liegen bei der Mutter pathologische Beckenverhältnisse vor. Statt dessen zeigt das Röntgenbild zahlreiche Wirbelanomalien.

Eine Erklärung dieses Widerspruchs wird durch die neue Auffassung ermöglicht, die eben die Wirbelmißbildung als sekundär durch die abnormen uterinen Raumverhältnisse bedingt erklärt. Die Art der Wirbelanomalien, wie sie das Radiogramm zeigt, steht einer solchen Deutung nicht entgegen.

Man könnte unter Umständen auch daran denken, die Erkrankung der Mutter an Ischias während der Gravidität und die damit verbundene Zwangshaltung zur Erklärung heranzuziehen; entweder so, daß man annimmt, das ursächliche Moment bei der Entzündung des Ischiadikus habe auch vielleicht durch toxischen Einfluß die Veränderung am Wirbelsäulenskelett bewirkt, oder so, daß man direkt die Zwangshaltung der Mutter dafür verantwortlich macht. Die Ischias trat im 5.—6. Monat auf, gerade zu der Zeit, wo sich die Frucht in die definitive Lage einzustellen beginnt. Diesen Zeitpunkt kann man in diesem Falle, wo enge Raumverhältnisse höchstwahrscheinlich sind, etwas früher annehmen. Dazu kommt die Größe und das Gewicht des Kindes, die nach Angabe der Mutter den Durchschnitt überragten.

Digitized by Google

Eine weitere Überlegung ließe sich anführen. Nach Chlumsky ist die häufigste Form der angeborenen Skoliose die Scoliosis totalis sinistra, was er auf die überwiegende Häufigkeit der ersten Kindslage (nach Bumm 69% gegenüber 27% zweite Hinterhauptslage) zurückführt. In unserem Falle handelte es sich nach dem Bericht des behandelnden Kollegen um die zweite Hinterhauptslage, und dementsprechend liegt der Krümmungsscheitel rechts.

Im Anschluß und Zusammenhang hiermit sei folgender Fall erwähnt:

K. R., 7 Monate altes Mädchen. Anamnese von seiten der Mutter vollständig ohne Anhaltspunkte. Skoliose wurde gleich bei der Geburt bemerkt. Sie ist sehr stark, rechtskonvex mit scharfer winkeliger Abknickung in Höhe der mittleren Brustwirbelsäule. Der Thorax ist entsprechend deformiert, das Gesicht zeigt keine Asymmetrie. Im übrigen bietet das Kind keine Krankheitszeichen.

Hier zeigt das Röntgenbild (Abb. 2) eine scharfe rechtskonvexe Knickung der unteren Brustwirbelsäule, Spaltbildung in den Bögen fast sämtlicher Brustwirbel, Verschmelzung mehrerer linksseitiger Rippen, Deformierung und Defektbildung an mehreren Brustwirbeln vom 5. an abwärts.

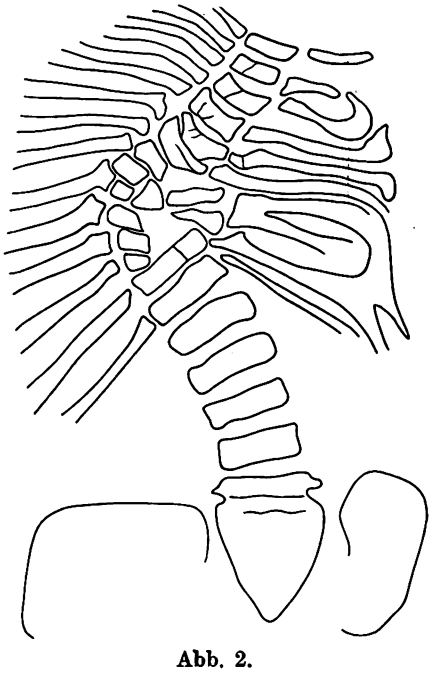


Abb. 2.

Zwingende Beweisgründe zur Erklärung auch dieser Skoliose aus exogenen mechanischen Momenten lassen sich infolge des Fehlens entsprechender Angaben in der Anamnese und eines pathologischen Befundes bei der Mutter natürlich nicht anführen. Vielleicht würde hier eine eingehende gynäkologische Untersuchung der Mutter Anhaltspunkte ergeben. Der Eindruck des Röntgenbildes läßt eine solche Deutung jedenfalls nicht ausschließen. Erinnert sei hier nur an die Deutung der Spaltbildung im Bereich der Wirbelbögen bei Walther Müller: „Es müssen also die mechanischen Kräftewirkungen die noch paarige knorpelige Anlage gesprengt haben, oder aber es trat die Spaltbildung in der knöchernen Bildung in Form einer Pseudarthrosenbildung auf."

Schließlich kann ich noch über drei rein exogen bedingte Fälle berichten, und zwar zwei Kyphosen und eine Skoliose.

F. M., 2 Monate alter Knabe. Anamnestisch von seiten der Mutter nichts Bemerkenswertes. Es findet sich eine über die ganze Wirbelsäule ziemlich gleichmäßig sich erstreckende Kyphose mäßigen Grades, dazu hochgradiger Klumpfuß links und Plattfuß rechts.

Das Röntgenbild zeigt alle Wirbel wohlausgebildet und unversehrt. Das gleiche Bild bot ein anderer Fall von Skoliose, jedoch ohne Fußdeformität und ohne anamnestische Besonderheiten.

Die Deformitäten an den Füßen legen schon den Gedanken an rein exogene Genese nahe. Im übrigen ist der Fall mehr nur der außerordentlichen Seltenheit der kongenitalen Kyphosen wegen erwähnt, ebenso wie auch ein anderer,

Digitized by Google

in dem sich außer einer deutlichen starren Kyphose der Lendenwirbelsäule, besonders in deren untersten Abschnitt, nichts Krankhaftes fand. Das Röntgenbild zeigte keine Wirbelmißbildungen.

Zusammenfassend sei gesagt, daß nach den hier mitgeteilten Fällen von angeborener Skoliose mit Wirbelmißbildungen, besonders an dem ersten Falle, sich gute Gründe anführen lassen, die eine Auffassung auch dieser kongenitalen Wirbelsäulenverbiegungen als solche exogenen Ursprungs, ermöglichen. Entgegen der hergebrachten Auffassung kann hier die Verbiegung als das Primäre angesehen werden, die Wirbeldeformität als das Sekundäre. Die Fälle rein exogener Skoliosen und Kyphosen zeigen, daß sie doch häufiger vorkommen, als gewöhnlich angenommen wird.

Digitized by Google

(Orthopädische Klinik der Universität Köln. [Direktor: Prof. Cramer.])

Über Statistik, Ätiologie und Therapie des angeborenen Klumpfußes vor und nach dem Kriege.

Von

Dr. **Kochs,**
Assistenzarzt.

(Eingegangen am 18. Juli 1922.)

Unter den angeborenen Deformitäten stehen Hüftverrenkung und Klumpfuß an erster Stelle. Während man das Verhältnis der Häufigkeit des angeborenen Klumpfußes zum Vorkommen anderer angeborener Bildungsfehler an Hand der geburtshilflichen Statistiken einwandfrei feststellen kann, — nach Bessel-Hagen kamen bei 13 668 Neugeborenen an der Berliner Charité auf 113 Mißbildungen 10,6% Klumpfüße —, ist man bei einer umfassenden Statistik der angeborenen Hüftverrenkung insofern schwieriger daran, als die geburtshilflichen Statistiken darüber keinen Aufschluß geben, da das Leiden meist erst bei den ersten Gehversuchen erkannt wird. Aber allgemein ist oder war man doch der Ansicht, die vor allem durch eine sich über 6 Jahre erstreckende Beobachtungszeit von Lorenz gestützt wurde, der das Verhältnis von Klumpfuß zu Hüftverrenkung wie 313:413 feststellte, daß die angeborene Hüftverrenkung in der Häufigkeitsskala der angeborenen Deformitäten an erster Stelle stehe. Der Weltkrieg, der so manche Tradition und feststehende Norm umwarf, scheint auch hier eine Wandlung haben eintreten lassen. Zuerst hat Schanz auf dem Chirurgenkongreß 1920 die Vermutung ausgesprochen, die er dann später zahlenmäßig belegen konnte, daß eine Zunahme des angeborenen Klumpfußes in der Nachkriegszeit zu verzeichnen sei. Bei sich gleichbleibendem Patientenmaterial kamen auf 2000 Patienten vor dem Kriege 3, auf 2000 Patienten nach dem Kriege 24 Klumpfüße. Blencke veröffentlichte dann eine Statistik, die gleichzeitig mit dieser Zunahme der Klumpfüße eine Abnahme der angeborenen Hüftverrenkung in Parallele setzte. Bei 3000 Patienten vor dem Kriege befanden sich 16 Klumpfüße und 34 Hüftverrenkungen. Bei 3000 Patienten nach dem Kriege 43 Klumpfüße und 13 Hüftverrenkungen. Hahn aus der Vulpiusschen Klinik fand auch eine Steigerung der Zahl des angeborenen Klumpfußes nach dem Kriege. Die Höchstzahl war 1920 erreicht. Zuletzt hat dann noch Proppe eine Statistik veröffentlicht aus der Leipziger orthopädischen Poliklinik. Es kamen danach in den Jahren 1908—1914 auf

Digitized by Google

8284 Patienten 27 angeborene Klumpfüße (= 0,33%) und 130 Hüftluxationen (= 1,57%), in den Jahren 1915—1921 auf 6101 Patienten 27 angeborene Klumpfüße (= 0,44%) und 72 Hüftverrenkungen (= 1,18%), also auch eine deutliche Abnahme der angeborenen Hüftverrenkungen und Zunahme der angeborenen Klumpfüße.

Diese Veröffentlichungen veranlaßten mich, diese auch an unserer Klinik in die Erscheinung getretene Beobachtung genau statistisch festzulegen, wozu sich als weitere Veranlassung zu dieser Publikation noch die Tatsache gesellte, daß die in den letzten Jahren zur Behandlung gekommenen Klumpfüße sich durch besondere Renitenz und Neigung zum Rezidiv auszeichneten und meist jeder unblutigen Therapie trotzten. Bei einer Erörterung über den augenblicklichen Stand der Fragen nach der Statistik, Ätiologie und Therapie des angeborenen Klumpfußes lassen sich doch vielleicht gewisse Einflüsse auf den Klumpfuß feststellen, die der Krieg mit seinen mannigfaltigen Beziehungen zu Körper und Psyche gezeitigt hat.

Statistik.

Jahre	Zahl der Zugänge	Klumpfüße	Hüftluxationen	Klumpfüße		Hüftluxationen	
				männlich	weiblich	männlich	weiblich
1910—1913	2505	26 = 1%	43 = 1,8%	17 = 65,4%	9 = 34,6%	6 = 14%	37 = 86%
1920—1921	2680	63 = 2,3%	30 = 1,1%	41 = 65,1%	22 = 34,9%	6 = 20%	24 = 80%

Zu dieser Statistik ist zu bemerken: Als Vergleichmaterial dienten 2505 Zugänge unserer Poliklinik aus den Jahren 1910—1913 sowie 2680 Zugänge aus den Jahren 1920/21 ungefähr gleichgroße Zahlen. Die Art des Patientenmaterials hatte sich nicht wesentlich verschoben. Auf die Vorkriegszeit entfielen dabei 1% Klumpfüße und 1,8% Hüftverrenkungen. Auf die Nachkriegszeit 2,3% Klumpfüße und 1,1% Hüftverrenkungen. Also nicht nur ein Ansteigen und Absinken, sondern fast umgekehrte Verhältnisse nach und vor dem Kriege. Im übrigen wies unsere Statistik mit einer kleinen Schwankung dieselben Verhältnisse auf, was die Verteilung der beiden Deformitäten auf das männliche und weibliche Geschlecht anbetrifft, wie die Statistik von Bessel-Hagen für Klumpfüße und die von Hoffa für Hüftverrenkungen. Nach unserer Statistik entfielen auf das männliche Geschlecht 65,4%, auf das weibliche Geschlecht 34,6% Klumpfüße, Zahlen, die sich in der Nachkriegszeit nicht wesentlich verschoben haben (65,1 : 34,9%). Die entsprechenden Zahlen bei Bessel-Hagen lauten: 63,7 : 36,3%. Damit bewies auch unsere Statistik die bekannte Tatsache, daß der angeborene Klumpfuß das männliche Geschlecht doppelt so oft betrifft wie das weibliche, was für die späteren Erörterungen von wesentlicher Bedeutung ist. Bei der angeborenen Hüftverrenkung verhält es sich umgekehrt. Nach Hoffa entfallen 12,7% auf das männliche und 87,2% auf das weibliche Geschlecht. Dies entspricht einem Verhältnis von 1 : 7. Die

Digitized by Google

entsprechenden Zahlen bei uns lauten 14 : 86%, was ein Verhältnis von 1 : 6 bedeutet. Die Zahlen der Nachkriegszeit haben sich noch mehr verschoben: 20 : 80%, also ein Verhältnis von 1 : 4. Aber auch andere Statistiken weisen in diesem Zahlenverhältnis Schwankungen auf. Eine ergänzende Statistik zu Krönlein, der selbst ebenfalls das Zahlenverhältnis 1 : 7 angegeben hat, kommt zu einem Verhältnis von 1 : 6. Eine Statistik aus dem Wiener orthopädischen Universitätsambulatorium gibt 1 : 5 an, und Gaugele im Langeschen Lehrbuch sogar 1 : 3.

Eine Zunahme des Klumpfußes und eine Abnahme der Hüftverrenkung in der Nachkriegszeit, die außerhalb des Rahmens normaler Schwankungen liegt, scheint nach dieser Statistik zumal im Verein mit den oben angeführten anderen Veröffentlichungen außer Zweifel zu stehen. Wie haben wir uns aber diese Tatsache zu erklären? Schanz ist der Meinung, daß der Klumpfuß bei demselben Volke zu verschiedenen Zeiten verschieden häufig vorkommt. Er glaubt, daß der Klumpfuß früher häufiger vorgekommen sei als in den 2—3 Jahrzehnten vor dem Kriege, da in der alten orthopädischen Literatur die Veröffentlichungen über Klumpfuß einen so breiten Raum eingenommen hätten, während das Leiden relativ doch selten vorgekommen sei. Blencke dagegen erblickt in der Zunahme der Knabengeburten nach dem Kriege die einfache Erklärung für die Zunahme der Klumpfüße, die sich beim männlichen Geschlecht bekanntlich häufiger finden als beim weiblichen. Haben die Knabengeburten aber nach dem Kriege wirklich zugenommen? Diese Frage wird in der einschlägigen Literatur sehr lebhaft diskutiert. Zwar glaubt man seit jeher namentlich in Volkskreisen an „eine ausgleichende Barmherzigkeit" der Natur, die Ersatz schaffen müsse für die Verluste, die jeder Krieg der männlichen Bevölkerung schlägt. Aber eine solche Auffassung und Betrachtungsweise tieferen Weltgeschehens entspringt doch mehr primitivem Gefühl und teleologischer Spekulation als einer streng wissenschaftlichen und logischen Denkungsweise. Mit der Frage „Krieg und Knabenüberschuß" eng verknüpft und diese gleichsam lösend, ist die Frage nach den geschlechtsbedingenden Ursachen, um deren Klärung sich in gleicher Weise statistische und biologische Forschung bemühen. Ein wenn auch nur kurzes Eingehen auf den augenblicklichen Stand dieser Forschungsergebnisse dürfte auch zur Klärung unserer Fragen beitragen.

Während eine Reihe von Statistiken, die zum Teil von Berufsstatistikern, zum Teil von Geburtshelfern aufgestellt sind, dartun, daß „der Krieg keine Naturkraft sei, der grundlegende Gesetze beeinflußt" (Schweinsheimer), daß also eine Steigerung der Knabenziffer nach dem Kriege nicht nachweisbar sei oder diese die Grenzen normaler Schwankungen wenigstens nicht überschreite, und zwar sowohl für den vergangenen Weltkrieg (Rittershaus, Schweinsheimer, Ruge II, Nürnberger) als auch für 1870/71 (Siegel) und für Frankreich (Behla), stimmen doch die Mehrzahl der Beobachter darin überein, daß sich die Sexualproportion nach dem Weltkriege zugunsten der Knabenziffer verschoben hat. Unter der Sexualproportion versteht man das Verhältnis der Knaben- zu den Mädchengeburten, das in unseren Breiten bei den Lebendgeborenen in einem Überwiegen der Knabenziffer von 106 : 100 besteht. Bei den Totgeborenen 130 : 100 und bei den Fehlgeburten sogar 200 : 100. Diese hohe Sexualproportion der Fehlgeburten ist also ausschlaggebend für das

Digitized by Google

Geschlechtsverhältnis der nachfolgenden Tot- und Lebendgeborenen. Je mehr heranreifende Früchte durch irgendwelche widrige Umstände hinweggerafft werden, um so niedriger wird das Geschlechtsverhältnis der nachfolgenden Tot- und Lebendgeborenen sein und umgekehrt. Bei der Prüfung der Zuverlässigkeit der aus einer gewissen Zahl von Beobachtungen gewonnenen Resultate müssen mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung zufällige oder wesentliche (physiologisch bedingte) Schwankungen ausgeschlossen werden. Bemerkenswerte Abweichungen im Geschlechtsverhältnis der in den Kriegsjahren Geborenen können uns dann erst zu Schlüssen veranlassen, wenn diese Abweichungen nicht mehr als zufällige Schwankungen des Normalverhältnisses angesehen werden dürfen. Eine Prüfung mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung ergibt nun teils mit annähernder Gewißheit, teils mit überwiegender Wahrscheinlichkeit, daß in den Staaten Preußen, Bayern und Sachsen in den letzten Kriegsjahren die Erhöhung der Sexualproportion außerhalb des Rahmens der zufälligen Schwankung liegt. Die Sexualproportion der ehelich Geborenen in Preußen beträgt für die Jahre 1910—1915 im Durchschnitt: 106,25; 1916: 107,2; 1919: 108,6. In Sachsen 1917: 108,2; 1919: 109,2. In Bayern 1918: 108,8; 1919: 108,5 gegenüber 1910—1917: 106,2. In manchen Großstädten ist das Geschlechtsverhältnis noch mehr gestiegen, z. B. in Berlin 1919 auf 110,3, in Dresden 1917 auf 114,0. Neben diesen Ergebnissen, die einer Dissertationsschrift von Hartmann entnommen sind, weisen noch viele andere Veröffentlichungen (Lenz, Siegel, May) auf das deutliche Ansteigen der Knabenziffer nach dem Kriege hin. Worauf ist nun diese Erhöhung der Sexualproportion in den Kriegsjahren zurückzuführen? Damit berühren wir gleichzeitig die Frage der Geschlechtsbestimmung.

Zwei Ansichten standen sich bisher gegenüber. Die einen machten den Reifezustand des Eies resp. überhaupt den Kohabitationstermin verantwortlich für die Bestimmung des Geschlechtes. Die anderen verlegten den Grund für die Geschlechtsbestimmung in die männliche Samenzelle, indem sie zwischen männlichen und weiblichen Spermatozoen unterschieden. Auf Grund der neuesten Forschungsergebnisse auf biologischem Gebiete neigt man heute fast allgemein der Ansicht zu, daß es eine idiotypische Bedingtheit des Geschlechtes gibt: Zweierlei Spermatozoen — einerlei Eier. Und zwar gibt es geschlechtsbestimmende Chromosomen, an die auch die Vererbung geknüpft ist. Jede Zelle des Individuums ist geschlechtlich geprägt, weiblich, wenn sie 2, männlich wenn sie 1 Heterochromosom hat. Nach Experimenten Nachtsheims beim Dinophilus fehlen morphologische Merkmale als Ursache einer geschlechtlichen Differenzierung. Innere ererbte Faktoren sind die bestimmenden. Damit in Einklang steht auch die geschlechtlich begrenzte Vererbung (Hämophilie, Rot-Grünblindheit, Klumpfuß usw.) (Mohr, Correns, Doncaster, Morgan, Goldschmidt, Wilson, Seiler). Die männlichen Spermatozoen gelangen etwas häufiger zur Befruchtung als die weiblichen, entsprechend der Sexualproportion 106 : 100. Lenz erklärt dies mit einer durch natürliche Auslese bedingten Anpassung an die Lebensbedürfnisse der Rasse. Die Befruchtungshäufigkeit der Spermatozoensorten wechselt, da dieselbe bedingt ist durch die Erbanlage (Chromosomen) und diese stets variieren kann. Das relative Ansteigen der Zahl der Knabengeburten kurz vor der Menstruation (Pryll) be-

Digitized by Google

trachtet Lenz als die Folge einer selektiven Befruchtung. Die Befruchtungsmöglichkeit ist kurz vor der Menstruation gering; das Optimum liegt im Postmenstrum kurz nach dem Follikelsprung (Hecker, Ahlfeld, Schlechting, Haßler, Siegel), was nach Pryll etwa einem Zeitpunkt von 8 Tagen nach Beginn der Menses entsprechen würde. Die männlichen Spermatozoen, die schon an und für sich leichter zur Befruchtung kommen (entsprechend der Sexualproportion 106 : 100) überwinden noch gewisse Schwierigkeiten, die einer Befruchtung kurz vor der Menstruation entgegenstehen. Aus denselben Gründen erklärt sich auch eine erhöhte Knabenziffer bei den Erstgeburten (Lenhossek), weil hier auch die Befruchtung erschwert ist. Hiermit dürfte auch das Froschexperiment Hertwigs in unserem Sinne seine Erklärung finden. Hertwig glaubte aus der Tatsache, daß überreife Froscheier eine männliche Tendenz aufwiesen, den Schluß ziehen zu dürfen, daß das Alter des Eies die geschlechtsbestimmende Ursache sei, daß also eine allmähliche Umstimmung des frisch aus dem Ovar tretenden Eies mit weiblicher Tendenz zur männlichen erfolge. Nach Hertwig, Born, Pflüger, Siegel usw. gibt es keine Keimzellen mit speziell prädestinierten Geschlechtseigenschaften, sondern das Geschlecht ist allein abhängig vom Zeitpunkt der Kopulation. Paul Kammer glaubt sich sogar zu dem etwas paradoxen Schlusse berechtigt, daß die Wahrscheinlichkeit einer Knabengeburt durch scharfe Entfettungskuren kombiniert mit der Obsorge, daß ein spätreifes Ei für die Besamung zur Verfügung stehe, auf mehr als 90% erhöht werden könne. Bei überreifen, älteren Froscheiern ist eben die Befruchtungsmöglichkeit auf ein Minimum gesunken, das eben noch von den leichter zur Befruchtung gelangenden männlichen Spermatozoen überwunden wird. Die Erhöhung der Knabenziffer nach dem Kriege stellt sich nach Lenz lediglich als die Folge eines Ansteigens der Erstgeburten infolge der vielen Kriegstrauungen dar. Als verstärkendes Moment kommt dann noch hinzu der starke Geburtensturz während des Krieges und damit nochmals eine relative Steigerung der Erstgeburten. Hartmann bringt ferner noch die Verschiebung der Sexualproportion mit der allgemeinen Bewegung der Geburten in den Kriegsjahren in Zusammenhang. Wie ich oben hervorhob, ist die Sexualpropation der Lebendgeborenen abhängig von der Sexualproportion der Fehl- und Totgeburten. Der allgemeine gewaltige Geburtenrückgang äußerte sich in der einzelnen Familie in einer Verminderung der Zahl der pflegebedürftigen Kinder. Dies erlaubte der schwangeren Mutter eine größere Rücksichtnahme auf sich selbst und somit auf das heranreifende Kind. Es sank die vorgeburtliche Sterblichkeit, was ein Ansteigen der Knabenzahl unter den Lebendgeborenen zur Folge hatte. Als weiteren Grund führt dann noch Hartmann die Schonung der Gebärkraft der Frauen in den Kriegsjahren an, wodurch in den Jahren 1918/19, wo viele wieder zur Gebärtätigkeit herangezogen wurden, viele Frauen imstande waren, ihre Früchte relativ häufiger auszutragen, was sich wieder in einer Abnahme der für die Knaben so verderblichen Fehlgeburten äußerte. In den bisherigen Kriegen — soweit die statistische Erfassung in Betracht kommt — war die Zeitspanne so kurz, der Geburtenrückgang so gering, daß die genannten Wirkungen praktisch nicht zur Geltung kamen (Hartmann). Hartmann glaubt in einer Verminderung oder Vermehrung der Zahl der Fehlgeburten, begründet in jeweiligen geographischen, sozialen oder sonstigen Verhältnissen das

Digitized by Google

ausschlaggebende Moment für die Verschiebung der Sexualproportion erblicken zu dürfen.

Wenn ich also kurz zusammenfassen darf, so liegt es wohl außer Zweifel, daß eine deutliche Zunahme des angeborenen Klumpfußes und eine damit parallel laufende Abnahme der angeborenen Hüftverrenkung in der Nachkriegszeit zu verzeichnen ist. Einen ausschlaggebenden Faktor muß man in der Zunahme der Knabengeburten nach dem Kriege erblicken, ohne aber damit dies als die einzige Möglichkeit hinzustellen. Die Verschiebung der Sexualproportion findet ihre Erklärung in der durch die vielen Kriegstrauungen bedingten Zunahme der Erstgebärenden, was eine Zunahme der Knabengeburten zur Folge hat, sowie in der allgemeinen Bewegung der Geburten in den Kriegsjahren. Für das Geschlecht des Neugeborenen bestimmend sind lediglich die geschlechtlich differenzierten Samenzellen des Mannes, an deren Chromosomen Geschlecht und Erbmasse hängt.

Wie eben betont wurde, braucht man in der Zunahme der Knabengeburten nach dem Kriege nicht die einzige Ursache der Klumpfußzunahme zu erblicken. Dieser Gedanke wird verstärkt durch die Tatsache, daß die an der hiesigen Klinik in der Nachkriegszeit zur Behandlung gekommenen Klumpfüße junger Kinder sich durch besondere Schwere und Neigung zum Rezidiv auszeichneten. Bei einem Leiden, in dessen Ätiologie die fehlerhafte Keimanlage und die Vererbung sicherlich eine Rolle spielen, eine größere als man bisher vielleicht annahm, wie R. Fetscher in einer der letzten Veröffentlichungen hervorhob, kann man wohl annehmen, daß da auch noch andere Momente körperlicher oder seelischer Natur eine wenn auch bisher noch nicht genügend bekannte Rolle spielen. Und da dürfte allerdings der Krieg und die Nachkriegszeit mit allen den ungeheuren Anforderungen an Körper und Seele sicherlich auch in der Ätiologie des angeborenen Klumpfußes nicht ganz ohne Einfluß geblieben sein.

Die Frage nach der Ätiologie des Klumpfußes ist heute ebensowenig völlig geklärt und einheitlich wie zu der Zeit, als Bessel-Hagen sein Werk über den Klumpfuß schrieb. Wenn sich auch die Wogen der Erregung in dem Kampfe zwischen fehlerhafter Keimanlage und intrauteriner Belastungsdeformität allmählich etwas geglättet haben, so hat die eine wie die andere Theorie auch heute noch ihre eifrigen Verfechter. Ohne Zweifel spielen beide in der Frage nach den Entstehungsbedingungen und Ursachen des angeborenen Klumpfußes eine Rolle. Wenn auch Kümmel, wie Schmidt anführt, mit Recht fordert, das Gebiet der endogenen Mißbildungen, deren „Entstehen wir ohne das Rechnen mit ganz Unbekannten nicht begreifen können", möglichst einzuschränken, und man lieber den leicht faßlichen Begriff der intrauterinen Belastung infolge Kausalitätsbedürfnis und der Erkenntnis sicherer pathologischer und physiologischer Vorgänge bevorzugt, so erscheint diese Erklärungsweise doch in vielen Fällen recht gekünstelt und übersieht begleitende Momente, die den Gedanken der fehlerhaften Keimanlage nahe legen. Zwar fehlen uns für diese Theorie auch heute noch genügend sichere anatomische, physiologisch und klinisch greifbare Befunde. Aber Perthes sagt diesbezüglich richtig: „Ein Faktum ist darum nicht unwahrscheinlicher, daß es sich unserer Kenntnis entzieht." Besonders neuerdings ist man durch Veröffentlichungen über Vererblichkeit des angeborenen Klumpfußes von Fetscher doch wohl wieder eher

Digitized by Google

geneigt, der Heredität eine größere Rolle zuzuschreiben als bisher. Und gerade diese wird als Hauptargument für die Keimfehlertheorie mit ins Feld geführt. Besonders aber die hartnäckigen und rezidivierenden Klumpfüße der Nachkriegszeit legen den Gedanken an eine mögliche Beeinflussung der Keimanlage durch die Kriegsverhältnisse nahe.

Den primären oder idiopathischen Klumpfuß kann man auffassen als primär fehlerhafte Keimanlage oder als Bildungshemmung. Letzteres kann dann noch ein Stehenbleiben auf einer früheren phylogenetischen oder ontogenetischen Entwicklungsstufe bedeuten. Bei der primär fehlerhaften Keimanlage hat man es mit einem Vitium primae formationis zu tun, beruhend auf einer Alteration der Keimanlage, sei es nun, daß eine Anomalie des Eies, des Spermas, der ersten Entwicklungsvorgänge im Spermovium oder der Adnexe vorliegt. Es kommt unter dieser fehlerhaften Keimanlage nur eine solche der den Fuß zusammensetzenden Teile in Frage; eine solche der die Fußbildung beeinflussenden Teile ist nur sekundäre Ursache eines Klumpfußes, z. B. eine Spina bifida occulta, als deren Folge sich die falsche Entwicklung der ursprünglich richtigen Fußanlage bilden kann, worüber weiter unten noch einiges angeführt wird. Der Fußteil der Keimanlage hat die Tendenz, in falsche Richtung zu wachsen. Wir sprechen von einer primären Keimesvariation (Ziegler) beim erstmaligen Auftreten einer Mißbildung in einer gesunden Familie. Für die Theorie der fehlerhaften Keimanlage wird neben der Kombination mit anderen Mißbildungen (etwa 10%) vor allem die Vererbung ins Feld geführt. Und zwar kommt dabei eine Vererbung nach dem Mendelschen Gesetz in Frage. Hahn macht diesbezüglich auf das gehäufte Vorkommen des Klumpfußes auf dem Lande aufmerksam, wo die Bauern viel in verwandte Familien einheiraten. Die Kombination mit anderen Mißbildungen ist nur dann beweisend, wenn die andere Mißbildung nicht durch mechanische Einwirkung entstanden ist oder nicht lähmend wirkt und so schon ihrerseits eine Deformität des Fußes hervorruft wie z. B. eine Spina bifida occulta. Schließlich kann die Kombination auch nur eine rein zufällige sein. Bei den Klumpfüßen, wo eine zweifelsfreie Vererbung vorliegt, d. h. Vererbung vom Vater auf die Kinder, wird fast von allen Autoren fehlerhafte Keimanlage als die Ursache angenommen. Aber schon bei mehreren Klumpfußkindern derselben Mutter glaubt man eine reine Vererbung nicht ohne weiteres annehmen zu müssen, da ja rein exogene Ursachen bei allen Kindern den Klumpfuß verursacht haben können. Jeder Fötus trifft in utero dieselben abnormen Verhältnisse an. Daß es aber auch rein angeborene Anomalien bei Kindern derselben Mutter gibt, dafür führt Wollenberg ein Beispiel an, wo mechanische Einflüsse nicht in Frage kommen, nämlich die Hämophilie, die von der gesunden, aber erblich belasteten Mutter auf mehrere Söhne vererbt wird.

Nach Schwalbe ist Vererbung nur die Erfahrungstatsache, daß Kinder den Eltern gleichen (Ewald). Hippel hat durch experimentelle Züchtungsversuche die Vererbung angeborener Leiden bewiesen. Die Vererbung ist an die Zellkerne der Keimzellen und zwar an das Chromatin gebunden. Als letzter analytischer Einheits- und Grundbegriff für die Vererbungslehre gilt der Erbfaktor oder die Erbeinheit. Auf letzte Erbfaktoren führt die experimentelle Vererbungsbiologie alle Erscheinungen, Merkmale, Anomalien usw. zurück.

Digitized by Google

Während bei einzelnen Organismen schon zahlreiche Erbeinheiten bekannt sind — nach Bauer bei der Taufliege schon über 300, deren bestimmte Lokalisation im Chromosom festliegt —, kennen wir beim Menschen bisher nur eine Reihe sicher „mendelnder" Erbfaktoren, und für eine Reihe pathologisch veränderter Erbfaktoren gilt ihre Lokalisation im Geschlechtschromosom als wahrscheinlich (Bauer). Ein Unterschied zwischen biologischer und pathologischer Vererbung besteht nicht. Nach Orth weist das Keimplasma sowohl Kontinuität, d. h. eine ununterbrochene Übertragung von Geschlecht zu Geschlecht, als auch Variabilität auf, d. h. es besteht die Fähigkeit, eine Veränderung zu erfahren. Wir sprechen dann von primärer Keimesvariation (His, Pflüger, Weismann). Die Ursache dazu liegt nach Ziegler in der Vereinigung von zur Kopulation ungeeigneten Geschlechtskernen. In der Deszendenz besteht dann weiterhin normale Entwicklung eines vom Gewöhnlichen abweichenden Individuums. Ein plötzlich in einer Familie auftretender Fehler hat eine gewisse Labilität (Wollenberg). Wie er einen Anfang hat, so hat er ein Ende, und zwar kann er nach Schwalbe verschwinden durch Selektion (Nichtheiraten!), durch Mischung mit Gesunden, beruhend auf erbungleicher Teilung des Keimmaterials zwischen Vater und Mutter und auf den sog. Determinanten mit dominierendem und rezessivem Charakter (Mendelsche Regel), durch Variieren, indem eine erneute Keimesvariation die Mißbildung wieder verschwinden läßt. Letzteres würde eine gewisse Form von Atavismus sein, indem Nachkommen wieder normale Eigenschaften gesunder Vorfahren annehmen. Gibt es aber nun auch eine Vererbung erworbener Eigenschaften und Veränderungen? Diese Frage ist lebhaft diskutiert worden. Die Möglichkeit einer Vererbung wird jedenfalls nach Wollenberg von einer Reihe bedeutender Forscher zugegeben (Lamarck, Darwin, Häckel, Henle, Virchow, Roux, Marchand). Virchow glaubt, daß die erbliche Variation einmal durch äußere Ursachen hervorgerufen sein müsse. Darwin stellt die Behauptung auf, daß Verstümmelungen durch Vererbung übertragen werden können (Hypothese der sog. Pangenesis). Der letzte Weltkrieg hat als großes Experiment in diesem Sinne bisher keine Beweise für die Richtigkeit dieser Hypothese geliefert. Brandenburg führt einen sehr interessanten Fall an, den Häckel veröffentlicht hat: Ein Forstmann mit gesunden Vorfahren verliert durch Unfall den 2.—5. Finger und einige Metakarpalia der rechten Hand. Ein nach 20 Jahren ihm geborener Sohn hat dieselbe Mißbildung. Ausdrücklich werden amniotische Abschnürungen als Ursache ausgeschlossen. Häckel führt zur Erklärung den Heringschen Begriff der „Gedächtnisfunktion der lebenden Materie" sowie den Semonschen Begriff der „Mneme" an. Unter Mneme versteht Semon sowohl das individuelle als auch das Stammesgedächtnis, d. h. den Inbegriff der „Engramme", der dauernden Veränderungen, die Reize in der organischen Substanz zurücklassen, und bei den Erscheinungen des Gedächtnisses, der Assoziation und Vererbung zugrunde liegen. Wird das betreffende Funktionsgebiet von beliebigen anderen Erregungen getroffen, so werden die gleichen organischen Vorgänge ausgelöst (ekphoriert), die durch den ursprünglichen Reiz erzeugt werden. Die Vererbung wird nun auch als eine Wirkung dieses Zellgedächtnisses aufgefaßt, wodurch der Keim, biogenetischen Grundgesetzen folgend, den Entwicklungsgang der Vorfahren wieder erlebt. Tiefgreifende

Digitized by Google

Einflüsse auf die letzten Vorfahren können im Zellgedächtnis eine Änderung herbeiführen. So vermögen nach Häckel auch jahrelange Beeinflussung der Psyche einen Einfluß auf die Keimzelle auszuüben, womit Häckel auch den oben angeführten Fall von Vererbung einer erworbenen Deformität erklärt. Es wäre dies in gewissem Sinne ein Fall von Telegamie: Eigenschaften schlechter männlicher Tiere offenbaren sich oft bei späterer Paarung mit guten. Diese Telegamie soll auch sonst beim Menschen beobachtet worden sein. Den Begriff des Atavismus kann man ebenfalls als Wirkung dieses Zellgedächtnisses auffassen. In diesem Zusammenhang muß man auch auf den Begriff des „Versehens" mit einigen Worten eingehen, der ja in der Ätiologie des Klumpfußes namentlich seitens anamnestischer Angaben der Mütter eine Rolle spielt. Ernst lehnt das Versehen ab, weil nach seiner Ansicht der teratogenetische Terminationspunkt früher liegt (1.—2. Monat) als das Versehen meist angegeben wird. Ferner sprächen dagegen Mißbildungen beim Tiere, wo psychische Affekte nicht mitspielen (Brandenburg). Wenn man das Versehen auch nicht verwerfen will, so muß man es doch als große Seltenheit bezeichnen, und zwar wieder als eine Wirkung des Zellgedächtnisses. Daß jedenfalls psychische Affekte der Mutter (Furcht und Schrecken usw.) nachteilig auf den körperlichen Zustand der Graviden und den Embryo wirken können, wenigstens in den ersten 3 Monaten, wird doch vielerseits als sicher angenommen (Fleischmann, Förster, Meckel, Welsenburg, Amrein, Sursee; zitiert bei Blencke und Brandenburg). Jeder Organismus durchläuft vom Augenblicke seiner Entstehung an bis zur Reife mehrere Perioden — Entwicklungsstufen. Psychische Affekte der Mutter können den Embryo in seiner Ausbildung hemmen und auf niedriger Bildungsstufe stehen lassen. Meckel sagt ausdrücklich, daß Gemütsbewegungen der Graviden Mißbildungen der Kinder zur Folge haben können. Sollte da die Kriegs- und Nachkriegszeit mit ihrem so sehr gesteigerten Affektleben sowohl des einzelnen Individuums als auch des ganzen Volkes namentlich bei einem Volke, das durch die ungeheuren körperlichen Lasten und Leiden (Aushungerung) psychisch so labil geworden und geschwächt war, nicht auch einen, wenn auch nur bescheidenen Anteil an der Ätiologie des Klumpfußes haben? Besonders die von uns beobachtete Zunahme der renitenten, rezidivierenden Klumpfüße in der Nachkriegszeit legen doch den Gedanken einer Zunahme besonders der durch Keimesvariation bedingten Klumpfüße nahe, die ihre Ursache in dem Einfluß der Psyche vielleicht auch des körperlichen Zustandes der Graviden (Frauenarbeit im Kriege!) auf die Keimentwicklung in den ersten Monaten haben könnte. Die Anamnese mehrerer Mütter unserer Klumpfußpatienten spricht ausdrücklich von großen seelischen Aufregungen während der Gravidität. Ohne die Kette der Beweisführung schließen zu können, betone ich nur die Möglichkeit eines solchen Kausalzusammenhanges, mich dabei stützend auf die angeführten Beziehungen zwischen Psyche und Keimentwicklung.

Als Bildungshemmung kann man den Klumpfuß auffassen, wenn er kombiniert ist mit dem Fehlen wichtiger Knochen (Nasse): Tibia, total oder partiell, Tarsusknochen, Zehen, sofern amniotische Abschnürungen ausgeschlossen sind; ferner, wenn Anomalien der Muskulatur, Knochen oder Gelenkverbindungen des Fußes bestehen (Bessel-Hagen): Verlagerung der Muskelinsertionen,

Digitized by Google

des Lig. fundiforme, Abplattung des Taluskörpers und keilförmige Verjüngung nach hinten, vollkommen ausgebildete Gelenkverbindung zwischen Fibula und Kalkaneus. Allerdings ist ein großer Teil auch dieser Klumpfüße denen zuzurechnen, die auf fehlerhafter Keimanlage beruhen.

In einer Anzahl der auf Bildungshemmung beruhenden Klumpfüße lassen sich gewisse Anklänge an ein früheres phylogenetisches Stadium erkennen (Nasse, Bessel-Hagen). So haben Parker und Shattock auf die nach einwärts verlaufende, schräge Richtung des Talushalses beim Orang aufmerksam gemacht, die ja ein Hauptcharakteristikum der Talusdeformität beim Klumpfuß ausmacht. Ferner sind die Streckstellung der beiden hinteren Tarsalia bei den digitigraden Säugetieren sowie die angeborene Gelenkverbindung zwischen dem etwas seitlich verschobenen Kalkaneus und der Fibula diesbezügliche Anzeichen. Desgleichen wird die Größe des Winkels zwischen der durch die Mitte der Trochlea gelegten Sagittalebene und der Richtung des äußeren Randes des Talushalses als pathognomonisch aufgefaßt. Er beträgt beim normalen reifen Fötus 35°, beim Erwachsenen 12°, beim erwachsenen Schimpansen 27°, beim jungen Orang 45°, beim Klumpfuß eines 18 Monate alten Kindes 56°, eines 7 Monate alten Fötus 64°, eines 4—5 Monate alten Fötus 44°. Bessel-Hagen möchte dies doch nicht als Atavismus auffassen, da sich diese Knochenanomalien mit ihren Folgen gleicherweise beim angeborenen wie erworbenen Klumpfuß vorfinden. Neuerdings weist Weidenreich in seiner vergleichend anatomischen Studie über den Menschenfuß darauf hin, daß beim Menschen eine allmähliche Umformung des Fußskelettes erfolgt sei infolge Anpassung an äußere Lebensbedingungen, und zwar eine Umformung vom Greif- oder Kletterfuß des Affen zum Stand- oder Stützfuß des Menschen, ohne aber diese Begriffe ganz einseitig abzugrenzen. Für den Kletterfuß des Affen ist charakteristisch eine ausgeprägte Supinationsstellung, die auch am Bänder- oder Muskelpräparat der Ruhe- oder Gleichgewichtslage des Fußes entspricht. Der Fuß des Primaten und anthropomorphen Affen weist also eine Hauptkomponente des Klumpfußes: die Supinationsstellung, auf. In der ontogenetischen Entwicklungsreihe des Menschen spielt aber nun die Supinationsstellung des Fußes auch eine Rolle. Weidenreich weist darauf hin, daß Klaatsch in allen seinen Erörterungen über die Fußfrage als Beweis für die ursprüngliche Kletterfußnatur des Menschenfußes die Supinationsstellung heranzieht, die der Fuß des Fötus und des Kindes noch in den ersten Lebensjahren zeigt. Nach den Untersuchungen Spitzys wird die Supinationsstellung des Fußes beim Stehen und Gehenlernen allmählich aufgegeben. Dies nun im phylogenetischem Sinne zu verwerten, wird von Fick abgelehnt. Er glaubt, daß die Supinationsstellung des fötalen Fußes nicht in stammesgeschichtlicher Beziehung zum Kletterfuß stehe, sondern eine einfache mechanische Anpassung an die Raumverhältnisse des Uterus bedeute. Dagegen betont Klaatsch, daß dann mit demselben Recht die verschiedenartigen Zustände der Gliedmaßen von Säugeembryonen verschiedener Gruppen und besonders auch die der oberen Extremität durch Verschiedenheit der mechanischen Anpassung erklärt werden müßten. Ferner werde die Haltung auch nach der Geburt noch eingehalten, obwohl die Raumbeschränkung aufgehoben sei. Auch sei schlecht anzunehmen, daß der Uterus die Entwicklung der Organismen und die Art ihres Ablaufs bestimmen sollte.

Digitized by Google

Aus den entwicklungsgeschichtlichen Studien des Fußes von Henke, Reyler, Lazarus, Schomburg und Bardeen ergibt sich ferner, daß ursprünglich die Skelettelemente des Fußes auch beim Menschen in einer Ebene liegen und daß anfänglich die Fibula auch mit dem Kalkaneus in Verbindung steht (Articulatio calcaneo-fibulare beim Klumpfuß und Affen!). Der Talus schiebt sich in den ersten Entwicklungsstadien mit einem keilförmigen Fortsatz zwischen Tibia und Fibula, was auch bei den Marsupialiern vorkommt (Phalangistastadium). Der Talus rückt durch einen von Lazarus als Supination bezeichneten Vorgang proximal und lateral auf den Kalkaneus. Dieser Entwicklungsmodus ist nach Weidenreich für alle Säuger typisch; er stellt seiner Natur nach einen Supinationsvorgang dar. Beim Fuß aller Primaten ist die sog. Pronations- und Supinationsbewegung eine Drehbewegung um die Längsachse des Fußes. Das Skelett des Unterschenkels beteiligt sich nicht an dieser Bewegung im Gegensatz zur oberen Extremität, wo Hand mit Radius um die Ulna rotiert. Diese Supinationsstellung hat den Zweck, den für die Greifzehe zur Verfügung stehenden Raum zu erweitern. Weidenreich kommt zu dem Schlusse, die Supinationstellung, in die der menschliche Fuß durch den Verlauf seiner Entwicklung übergeführt wird, die der Fötus und das Neugeborene in ausgesprochener Form zeigen und das Kind in den ersten Lebensjahren beibehält, ist eine typische Kletterfußstellung, wie sie den Primaten eigen ist. Auf dieser physiologischen Supinationsstellung des fötalen Fußes beruht die Dieffenbach-Eschrichtsche Klumpfußtheorie, die von Volkmann und Berg modifiziert wurde: Die Füße rollen sich aus dieser Supinationsstellung allmählich auf und zwar in einer Art Schraubenbewegung der unteren Extremität im Sinne der Innenrotation. Der Klumpfuß bedeute also eine Hemmung in diesem Aufrollungsprozeß. Hueter betrachtete den Klumpfuß als eine pathologische Steigerung der physiologischen Supinationsstellung, bedingt durch exzessive Ausbildung der fötalen, d. h. der der Supination entsprechenden Knochen- und Gelenkformen. Gegen diese Auffassung wenden sich Bessel-Hagen, Scudder und Hoffa. Die Drehung der unteren Extremität ist ein für sich bestehender Vorgang. Die Stellung des Fußes zum Unterschenkel steht in keinem so unbedingten Abhängigkeitsverhältnis von diesem. Beim Klumpfuß ist der Unterschenkel nach innen rotiert. Er kann also nicht die Folge fehlender Innenrotation sein [1]). Nach diesen Autoren ist die ursprüngliche Fußstellung beim Embryo eine plantarflektierte und gestreckte. Es folgt ein allmähliches Erheben des Fußes zur Dorsalflexion, ohne je ein Stadium der Supination zu durchlaufen. Es besteht nur eine geringe Adduktion, aber nie Drehung im Sinne der Supination. Ferner weicht nach Clerk das Hinterstück des Kalkaneus beim normalen Fuß des Neugeborenen nach innen von der Längsachse des Talus ab, beim Klumpfuß nach außen. Nur die Streckstellung der hinteren Tarsalia beim Klumpfuß sind nach Bessel-Hagen ein Zeichen für das Stehenbleiben auf einer früheren Entwicklungsstufe, als deren Folge ein reiner Pes equinus congenitus resultieren müßte. Die große Seltenheit einer reinen Form dieser Deformität erklärt Bessel-Hagen damit, daß auf den gestreckten Fuß leichter als auf den dorsalflektierten mechanische Momente einwirken können;

[1]) Pfrang fand allerdings im Gegensatz zu den meisten Autoren bei einer pathologisch-anatomischen Studie eines Klumpfußes den Unterschenkel nach außen rotiert.

Digitized by Google

dann aber immer im Sinne der Supination, wodurch eine Pes equino-varus congenitus entsteht. König, Kocher und Nasse weisen ferner noch darauf hin, daß auch die Streckstellung der hinteren Tarsalia beim Klumpfuß, die Verlagerung der Ansätze von Sehnen und Bändern, die Bildung abnormer Gelenke lediglich die Folge rein mechanischer Einwirkung im intrauterinen Leben sein können, die dann ihrerseits die fehlerhafte Fußstellung bedingen, daß man es aber dabei mit einer Umformung auf mechanischem Wege zu tun hat. Die alte Huetersche Auffassung, daß sich etwa im 2. Embryonalmonat der Fuß des Embryos in Supination drehe, scheinen nun doch die neueren Auffassungen ebenfalls zu bestätigen (Henke, Reyler, Lazarus, Schomburg, Bardeen, Weidenreich). Wir haben es also sicherlich mit einer physiologischen Supinationsstellung des Fußes im fötalen Leben zu tun. Der Unterschied vom Klumpfuß ist der, daß dieser plantarflektiert und sein Vorderfuß adduziert ist, während die physiologische Supination eine Dorsalflexion und keine übermäßige Adduktion aufweist. Kirchner kommt daher zu dem Schlusse, daß man den Klumpfuß nicht als Hemmungsbildung im Sinne des Stehenbleibens auf einer früheren ontogenetischen Entwicklungsstufe bezeichnen dürfe, da auf keiner Stufe eine Plantarflexion und Adduktion im Chopartschen Gelenk bestehe. Aber als ein für die Klumpfußbildung disponierendes Moment kann man diese physiologische Supinationsstellung des fötalen Fußes sicherlich auffassen. Damit würde sich auch vielleicht das zahlenmäßige Überwiegen des Klumpfußes über den angeborenen X-Plattfuß erklären lassen. Auch Fränkel erblickt in dieser physiologischen Fußhaltung des Fötus eine Prädisposition und einen Grund, warum der Klumpfuß in der Häufigkeitsskala der angeborenen Fußdeformitäten an erster Stelle stehe.

Ich möchte auch noch in der Reihenfolge der Ossifikation der Fußknochen ein gerade die Klumpfußbildung begünstigendes Moment erblicken. Nach Joachimsthal, der auf den Röntgenuntersuchungen von Lamberts für die intrauterine Periode, und denen von Bade und Sick u. a. für die Zeit von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum fußt, beginnt die Ossifikation in dem knorpelig präformierten Fußskelett in der 10.—12. fötalen Lebenswoche in den Metatarsalknochen. Es folgt in der 14. Woche die Ossifikation der Phalangen, die bis auf das Mittelglied der IV. und V. Zehe bis zum 6. Monat abgeschlossen ist. Letztere werden beim Neugeborenen stets noch knorpelig gefunden. Im 6. Monat oder später tritt der Kalkaneuskern auf, dem bald der Taluskern folgt, bis kurz vor der Geburt noch das Kuboid zu ossifizieren beginnt. Im 1. Lebensjahr tritt dann der Knochenkern des Cuneiforme III und der distalen Tibiaepiphyse auf; im 16.—24. Monat das Cuneiforme internum und die distale Fibulaepiphyse, im 2. Lebensjahre das mittlere Cuneiforme und im 3.—4. Lebensjahre das Navikulare. Im 5. Lebensjahre sind alle Epiphysenkerne an Mittelfußknochen und Zehen vorhanden. Zuletzt im 8. Lebensjahr tritt dann noch ein Knochenkern im Tuber calcanei auf, der später mit dem ursprünglichen Kalkaneuskern verschmilzt. Diese so sehr spät einsetzende Ossifikation des Navikulare dürfte vielleicht auch ein disponierendes Moment für die Klumpfußbildung sein: Talus und Kalkaneus, die Hauptsünder bei der Klumpfußbildung, die schon relativ sehr früh ossifizieren, werden durch die Keimstörung veranlaßt, sich fehlerhaft und in falsche Richtung zu entwickeln. Sie haben bereits eine

Digitized by Google

gewisse Ossifikation erreicht, wenn das Navikulare noch vollständig knorpelig ist. Dieses kann so einem Weiterwachsen in fehlerhafte Fußstellung nicht den genügenden Widerstand entgegensetzen, was vor allem bei der Adduktion des Klumpfußes wesentlich wäre. Diese beiden Momente — die physiologische Supination des fötalen Fußes und die Reihenfolge der Ossifikation der Fußknochen — dürften wohl wenigstens als begünstigende Faktoren die relative Häufigkeit des Klumpfußes unter den angeborenen Fußdeformitäten erklären.

Bei den rein mechanischen Erklärungsversuchen der Klumpfußbildung ist man nicht so auf zum Teil noch recht vage Hypothesen angewiesen wie bei der Keimfehlertheorie. Unsere genauen Kenntnisse über die Physiologie und Pathologie des fötalen Lebens in späterer Zeit erlauben uns hier schon sichere Schlüsse zu ziehen. Und gerade die Pathologie der Schwangerschaft, auf die nach Fränkel die amniogenen Formen, die Lähmungsbefunde und die Anamnese hinweisen, ist ein wesentliches ätiologisches Moment bei der Klumpfußentstehung. Der Klumpfuß als intrauterine Belastungsdeformität entsteht durch abnorme Wirkung mechanischer Kräfte auf den anfänglich in seiner Anlage normalen Fuß. Zwei Voraussetzungen müssen aber erfüllt sein: Der dauernd in der gleichen pathologischen Richtung auf den Fuß wirkende äußere Druck oder wenigstens die häufige Wiederholung desselben muß stärker sein als die physiologischen, das Wachstum bestimmenden Kräfte, und ferner muß eine dauernde und hochgradige Einschränkung der fötalen Bewegungen bestehen, die ein längeres Verharren der Extremität in fixierter Lage bedingt. Als Folge dieses Mangels ausreichender Muskelbewegung kann man oft eine Aplasie oder Atrophie der deformen Extremität sehen, sofern eine zentrale Störung als Ursache derselben ausgeschlossen ist. Diese Erklärungsweise der Klumpfußentstehung als die Folge einer abnormen pathologischen Druckwirkung in utero zieht sich wie ein roter Faden durch die ganze Geschichte des Klumpfußes, angefangen von Hippokrates Schrift „De articulis", über Galen, Ambrosius Pareus, Scarpa, Conveilhier, Martin, Malgainge, v. Volkmann, Banga, Francillon usw. bis zu neueren Autoren. Und sie hat ja auch in ihrer leichten Verständlichkeit und Zwanglosigkeit etwas Bestrickendes an sich, zumal verschiedene Symptome am Fuß des Neugeborenen sofort den Gedanken auf eine mechanische Druckwirkung hinlenken: Die gewohnheitsmäßige Haltung der Füße des Neugeborenen, so wie sie in utero gelegen haben, die man in den ersten Tagen post partum stets, oft aber auch noch längere Zeit nachher rekonstruieren kann. Oft sind beide Füße ineinander verschränkt; auf der einen Seite besteht ein Pes varus, auf der anderen Seite ein Pes valgus oder Kalkaneus (Hohmann). Ein weiteres Merkmal sind die Druckstellen am Fuße, die v. Volkmann im einzelnen beschrieben hat. Teilweise fand er kleine Schleimbeutel unter der Druckstelle. Parker und Shattock weisen allerdings darauf hin, daß diese Druckstellen vielleicht auch nur trophische Störungen infolge intrauteriner Parese oder Paralyse z. B. infolge Spina bifida occulta sein könnten. Neuerdings hat auch Beck wieder darauf hingewiesen. Schnürfurchen, amniotische Fäden, die oft noch zu sehen sind, Spontanamputationen lenken den Blick bereits auf eine spezielle Form dieser mechanischen Erklärungsweise: auf die amniogene Entstehung. Bessel-Hagen betont ferner noch, daß die Form der Knochen und Gelenke charakteristische Unterschiede aufweise zwischen

Digitized by Google

einem durch Keimfehler oder einem auf mechanische Weise entstandenen Klumpfuß. Für den letzteren seien bezeichnend Subluxationen in den Intertarsalgelenken, ferner das Fehlen der für den primären Klumpfuß typischen Eigenschaften gewisser Tarsalia. Der Talus sei meist normal beim sekundären Klumpfuß; nur die Rolle stehe etwas plantarflektiert. Es bestehe keine kalkaneofibulare Gelenkverbindung, und die Verbindung zwischen Talus und Kalkaneus sei nahezu wie bei einem normalen Fuß; die Drehungsachse der Gelenkfazette für die Kegelmantelfläche des Kalkaneus fast parallel der Längsachse des Knochens. Während diese Unterschiede beim Lebenden meist nur schwer zu erkennen sein werden, dürfte das dritte unterscheidende Merkmal eher überzeugen: Die Therapie. Nach Bessel-Hagen stößt die Redression des sekundären Klumpfußes auf geringere Schwierigkeit als diejenige des primären. Damit kann man die Schwierigkeit der Redression immerhin als ein relativ sicheres Anzeichen für einen idiopathischen Klumpfuß betrachten. Dies würde für eine Zunahme der durch Keimfehler bedingten Klumpfüße in der Nachkriegszeit sprechen, die, wie ich bereits oben erwähnte, uns so viele renitente und rezidivierende Klumpfüße gebracht hat.

Zu einer mechanischen Druckwirkung können sowohl abnorme Zustände in der Umgebung des fötalen Fußes oder des Fötus überhaupt als auch eine solche des Fötus selbst Veranlassung geben. Zunächst käme hier die amniogene Entstehung in Frage, als deren charakteristische Zeichen ich schon vorher Schnürfurchen, Spontanamputationen sowie amniotische Fäden erwähnte. In der 3.—4. Woche hebt sich beim Sichtbarwerden der Extremitätenanlage die Amnionblase durch Liquorabsonderung ab, wobei es leicht in den ersten Wochen besonders bei zu geringer Fruchtwassermenge zu epithelialen Verklebungen zwischen den bezüglich ihrer Herkunft verwandten beiden Blättern, der Innenwand des Amnions und der Hautoberfläche des Embryos, kommen kann. Nach Joachimsthal können solche Schnürfurchen z. B. zu einer Radialislähmung führen, wobei aber die sonst vorhandenen Ödeme und die Atrophie fehlen. Breitere Verwachsungen können zu ganz monströsen Früchten führen, bei denen der Klumpfuß fast stets vorhanden ist. Die durch die amniotische Verwachsung bedingte Fixation des Embryos kann eine abnorme Lagerung und damit eine Skoliose bedingen. Diese Anomalie des Amnions kann eine endogene Ursache haben; sie kann die Folge eines Keimfehlers sein wie der idiopathische Klumpfuß selbst. Auch bei dieser amniotischen Entstehungsweise bildet wieder ein disponierendes Moment die Supinationsstellung des fötalen Fußes, die durch amniotische Stränge dauernd fixiert gehalten wird.

Auf eine andere mechanische Entstehungsweise macht Heusner aufmerksam. Im 2. Fötalmonat erfolgt eine Streckung des eingerollten hinteren Körperendes des Embryos. Dabei können die Füße, die zwischen sich die Nabelschnur haben, bei Verdickung des Anfangsteiles der Nabelschnur oder bei Verengerung der Schwanzkappe des Amnions zwischen Nabelschnur und Amnion eingeklemmt werden, um ihre Vorderkante gebogen und gegen den Unterschenkel supiniert werden (Joachimsthal).

Am häufigsten dürfte aber die Klumpfußentstehung ihre Erklärung finden in einem Raummangel in utero. Fränkel faßt so die Klumpfußbildung auf: Zu einer Disposition tritt ein räumliches Mißverhältnis. Raumbeengungen

Digitized by Google

wie solche durch Zwillingsgeburten, Extrauteringravidität, Frucht im Horn eines Uterus bicornis, Tumoren des Uterus können wohl als unbestritten übergangen werden. Aber schon die Amnionenge infolge Fruchtwassermangels wird von mancher Seite als nicht beweiskräftig angesehen. So bezeichnet Turner den Fruchtwassermangel als Ursache der Raumbeengung für reichlich problematisch; und Keller hat darauf hingewiesen, daß auch bei Hydramnion Drucknarben, Ankylosen und Klumpfüße vorkommen. Viel häufiger als diese absolute Liquorverringerung dürfte es sich um eine relative handeln, wie z. B. beim Bestehen einer Zwillingsschwangerschaft. Hier leistet das schwächere Kind vorhandenen Kräften geringeren Widerstand, wodurch sich bei diesem ein Klumpfuß entwickeln kann. Ebenfalls findet sich Klumpfuß häufig bei besonders kräftig gebauten Kindern derselben Ehe. Auch Fränkel weist auf ein solches Mißverhältnis zwischen Mutter und Kind hin. Kleinen, zierlichen, weiblichen Figuren entspricht nicht die auffallende Größe des kindlichen Schädels. Oft hat der Vater Gardemaß, während die Mutter sehr klein ist. Da die Mädchen bei der Geburt meist etwas kleiner sind als die Knaben, werden nach Fränkel vielleicht die Knaben mehr vom Klumpfuß betroffen. Ebenfalls sind Erstgeborene besonders bei Primiparen bevorzugt. Überhaupt finden sich bei Klumpfußkindern recht oft regelwidrige Geburten, da bei der Geburt erst das Mißverhältnis zwischen Frucht und Fruchtbehälter zutage tritt, das aber schon länger auf die Frucht, insbesonders die Fußstellung schädigend gewirkt hat (Fränkel). Zwangshaltungen in utero bedeuten nach Banga, Hohmann, Turner und Fränkel Anpassung an die engen Verhältnisse des Uterus und bilden damit eine Disposition für die Klumpfußbildung, ebenso wie man nach Le Damany in der Torsion des Femur, der Größe des sakro-pelvinen Winkels, der Abflachung der Pfanne ein disponierendes Moment für die Hüftverrenkung erblicken kann. Fränkel zieht daraus den Schluß, daß man aus der Kombination des Klumpfußes mit anderen Deformitäten speziell mit der angeborenen Hüftverrenkung nicht auf eine endogene Entstehungsweise, sondern auf eine mechanische schließen müsse, bedingt durch Raummangel im Uterus infolge Zwangshaltung. Nach Ahlfeld ist die normale fötale Haltung gegen Ende der Gravidität so, daß die Extremitäten mit ihren oberen Hälften dem Rumpf fest anliegen. Oberschenkel am Bauch, Knie berühren die Stirn. Die Unterschenkel sind übereinander gekreuzt, mit den Hacken ungefähr in der Nähe der Geschlechtsteile. Die Lage wechselt nun infolge aktiver Bewegungen der Frucht. Schließlich bleibt der Fötus in einer bestimmten Haltung stecken, indem die Hindernisse, die die Gebärmutter den Kindsbewegungen entgegensetzt, einen zu großen Kraftaufwand seitens der Frucht fordern (Turner). Es entstehen so Zwangshaltungen, von denen Turner gewisse als typisch anführt wie z. B. abduzierte Knie an den Leib gezogen, beide Füße mit den Plantarflächen gegeneinander wie Hände zum Gebet. Die entsprechenden Zehen berühren sich mit den Spitzen. Hieraus entwickelt sich allmählich eine ausgesprochene Klumpfußstellung der Füße. Ferner sind beschrieben durch Druck der Ferse auf die Leistengegend: Hydrozele, Kryptorchismus, Hodenatrophie und Hernienbildung (Bunge, Banga, Hohmann, Turner). Banga erblickt in dem Genitalbefund bei Klumpfüßen ein Anzeichen dafür, die Entstehung dieser Art Klumpfüße ins spätere Fötalleben zu verlegen, da einerseits die Fruchtwassermenge

Digitized by Google

erst vom 5. Monat an abnehme, andererseits der Descensus testiculorum erst im 7. Monat erfolge.

Die Einflüsse auf die Kindshaltung sind sowohl in Eigentümlichkeiten im Bau des mütterlichen Organismus besonders des Uterus und des Beckens, als auch in äußeren Störungen des normalen Ablaufs der Schwangerschaft durch traumatische und andere Einflüsse zu suchen, wie überhaupt nach Fränkel die Pathologie der Schwangerschaft eine große ätiologische Rolle beim Klumpfuß spielt. So können nach Fränkel gynäkologische Erkrankungen, vor allem Anteflexion, zu feste Ventrofixatio (Bumm) solche Zwangshaltungen bedingen. Ferner kommt der vorzeitige Blasensprung im 3.—5. Schwangerschaftsmonat in Frage, sofern er nicht zum Abort geführt hat. Noch öfter aber dürfte ein Trauma hier eine Rolle spielen, auf das auch die Anamnese manchmal hinweist. Fränkel führt Marchand an, nach dem Blutergüsse in Chorion, Decidua vara s. reflexa in der ersten Schwangerschaftszeit eine raumbeengende Wirkung auf den Embryo auszuüben vermögen unter der Voraussetzung, daß die Uterushöhle von der Frucht vollständig ausgefüllt ist. Dies soll nach Coste um den 40. Tag, nach Bumm im 3. Monat der Fall sein. Die Entstehungszeit des Klumpfußes ist nun nach Bessel-Hagen eine sehr verschiedene. Während sie von einigen Autoren, wie ich bereits oben erwähnte, in die spätere Zeit der Gravidität verlegt wird, glauben andere eine frühere Entstehungszeit annehmen zu müssen (Volkmann, Kocher). Fränkel nimmt für die Mehrzahl der Fälle den 3. Monat an. Als Ursache für Blutergüsse kommen nach Fränkel in Frage: Traumen, Infektionskrankheiten (Syphilis) und psychische Reize. Auf dem Reflexwege können durch psychische Reize Uteruskontraktionen und Blutungen ausgelöst werden. Fränkel führt Breisky an, der die Vermutung ausgesprochen hat, daß aktive Uteruskontraktionen von Einfluß auf die Klumpfußbildung seien; ebenso könnten heftige seelische Erregungen in den ersten Schwangerschaftsmonaten eine Fehlgeburt zur Folge haben. Damit wäre also auch bei der mechanischen Entstehungsweise des Klumpfußes ein möglicher Einfluß der Psyche auf die Klumpfußbildung vorhanden wie bei der Keimfehlertheorie. Fränkel glaubt auf diese Weise „das Märchen vom Versehen, sofern man es nicht ganz als Aberglauben gelten lassen will und dem man immer wieder begegnet", erklären zu können. Die Möglichkeit, daß der Krieg doch einen gewissen Einfluß auf die Entstehung der Klumpfüße gehabt hat, gewinnt aber hierdurch noch mehr an Wahrscheinlichkeit, zumal ein Einfluß des Krieges mit seinen gewaltigen Ernährungsschwierigkeiten, seiner enormen Steigerung der Frauenarbeit, auf den Verlauf der Gravidität sicher angenommen werden muß. Auch Hahn glaubt, daß die schlechte Ernährung und körperliche Überanstrengung der Mutter durch Krieg und Teuerung eine Rolle spiele, indem dadurch wenigstens die Disposition für den Klumpfuß erhöht worden sei.

Unter den abnormen Zuständen des Fötus selbst, die zur Klumpfußbildung Veranlassung geben können, sind vor allem zu nennen: Doppelmißbildungen, Azephalie, Hydrozephalus, fötale Rachitis, kongenitale Lähmungen infolge Defektbildung an der Wirbelsäule oder am Zentralnervensystem, Rhachischisis, Anenzephalie, Exenzephalie, Enzephalozele, Spina bifida occulta usw., allgemeine oder nur auf die untere Extremität beschränkte Ernährungsstörung z. B. durch Nabelschnurumschnürung (Siebold). Mit einigen Worten

Digitized by Google

möchte ich auf die Beziehung der Spina bifida occulta zum Klumpfuß eingehen, die gerade in der neueren Literatur in den Kreis der Erörterungen gezogen wird und neue Gesichtspunkte in der Ursachenfrage ergibt. Peltesohn glaubt, daß die Spina bifida occulta beim angeborenen Klumpfuß, besonders beim rezidivierenden häufiger vorkomme, als man gemeiniglich annehme. Spina bifida und Rezidiv stehen in ursächlichem Zusammenhang. Ebenso weist Beck darauf hin, daß man bei großer Neigung des Klumpfußes zum Rezidiv trotz gelungenen Redressements und Operation (Ogston) bei stärkerer Schwäche der Waden- und Peronealmuskulatur, die sich nicht einfach reflektorisch erklären läßt, sowie bei zurückgebliebenem Wachstum der ganzen Extremität an eine Fernwirkung der unteren Rückenmarksabschnitte oder Störung in der Innervation peripherer Nerven denken muß. Aus der Spina bifida occulta erklären sich von selbst durch Schädigung des Rückenmarks infolge intradural gelegener Tumoren, durch fibröse Stränge (Fesselung des Conus medullaris). durch Dysplasie, durch Sklerosierung und kongenitalen Defekt an den austretenden Nervenwurzeln, durch degenerative Veränderung an den peripheren Nerven die sensiblen, motorischen und trophischen Störungen, die stärkere laterale Entwicklung des Talus, auftretender Dekubitus beim Redressement usw. Ferner macht Beck noch darauf aufmerksam, daß sich der Fötus durch Störung des Muskelgleichgewichts infolge der Spina bifida occulta nicht gegen eine abnorme Belastung in utero gleichmäßig wehren kann, wodurch eine Belastungsdeformität entstehen kann. Auf den ursächlichen Zusammenhang zwischen Spina bifida occulta und Fußdeformität haben vorher bereits Cramer, Bibergeil, Oppenheim, Freund, Dunker und Roeren hingewiesen. Nach Roerens Ansicht führt die Spina bifida occulta allerdings meist zu einem Klauenhohlfuß, da durch die Verteilung der Muskeln und Anordnung der Gelenke am Fuß die Bildung eines solchen begünstigt werde. Cramer fand bei seinen Untersuchten in 40%, Fink in 24% Wirbelspalten im Röntgenbilde. In der früher schon erwähnten Arbeit von Hahn werden nach Untersuchungen von Clauß unter 8 Klumpfußfällen 7 mit positivem Röntgenbefunde angeführt. Hahn glaubt daher den vererbbaren Veränderungen der Wirbelsäule und des Zentralnervensystems besonders der Spina bifida occulta oder totaliter occulta beim hartnäckigen oder rezidivierenden Klumpfuß einen breiteren Raum in der Ursachenfrage zuerkennen zu müssen. Das Röntgenbild ist allerdings beim Kinde nur mit Einschränkung zu bewerten, da die Ossifikation noch nicht abgeschlossen ist. Nach Beck ist selbst ein negativer Röntgenbefund noch nicht beweisend, da vorher wenigstens eine Wirbelspalte oder Dysplasie des Rückenmarks bestanden haben kann. Nach Recklinghausen können nämlich die die Wirbelspalte deckenden knorpeligen oder fibrösen Membranen verknöchern (Spina bifida totaliter occulta). Erst die Sektion kann da volles Licht bringen. Eine letzte Möglichkeit wäre noch die, daß Spina bifida occulta und Klumpfuß ohne ursächlichen Zusammenhang nebeneinander bestehen. In diesem Falle betrachtet Peltesohn die Spina bifida occulta immerhin als Signum degenerationis. Sie kann dann wenigstens die Entscheidung bringen, ob der Klumpfuß in diesem Einzelfalle eine intrauterin erworbene oder primär-idiopathische Deformität ist. Auch Fetscher kommt in seiner Arbeit über die Vererblichkeit des angeborenen Klumpfußes bei der Beantwortung der Frage, warum es mehr

Digitized by Google

männliche als weibliche Klumpfüße gebe, wenn lediglich abnorme Druckwirkung im Uterus die Ursache sein soll, zu dem Schlusse, daß mindestens $^2/_3$ aller Klumpfüße nach dem rezessiven Typ vererblich seien, daß für die vererblichen Fälle der Klumpfuß nicht die primäre Mißbildung, sondern wahrscheinlich die Folge direkt vererblicher Anomalien des Nervensystems sei, und daß endlich die Veränderungen als degenerative zu betrachten seien, wie hervorgehe aus der in den Klumpfußfamilien zu beobachtenden Erhöhung der Häufigkeit psychischer und geistiger Minderwertigkeit (Idioten, Epileptiker, Trinker, Hysterie, Suizid usw.).

Auf die dynamische Entstehungsweise des Klumpfußes möchte ich kurz eingehen, weil sie wegen einer unter Umständen einzuschlagenden Therapie (Sehnenplastik) Bedeutung beansprucht. Die myo-neuropathische Theorie Duchennes wurde auch von anderen bestätigt (Jörg, Delpesch, Bonnet, Guerin, Little). Auch nach Joachimsthal gibt es Fälle von kongenitalem Klumpfuß bei intrauterin abgelaufener Poliomyelitis mit typischer Schrumpfung des Vorderhorns. Außer der Poliomyelitis werden noch nach Fränkel für Lähmungen verantwortlich gemacht: Infolge Geburtsstörungen erzeugte Blutungen innerhalb der Rückenmarkssubstanz (Schäffer), intrakranielle Blutungen besonders bei Zangengeburten (Finkelstein), angeborene Psychosen, z. B. Mongolismus, der nach Fränkel in abortiver Form manchen Klumpfuß begleite und von pädiatrischer Seite (Siegert) als Zeichen eines durch Hirnläsion entstandenen organischen Defektes aufzufassen sei. Auch dürfte das Trauma, das während des intrauterinen Lebens den graviden Uterus trifft, von Einfluß sein. Nasse und v. Volkmann betrachten die kongenitalen Lähmungen nur als die Disposition, auf deren Boden sich der Klumpfuß durch mechanische Einwirkung bildet. Gegen diese Theorie spricht vor allem, daß der Klumpfuß ungleich häufiger vorkommt als die anderen angeborenen Fußdeformitäten. Es müßten dann merkwürdigerweise stets dieselben Nervenbahnen gelähmt sein. Die vorhandene Atrophie kann man auch als die Folge der Bewegungsbeschränkung in utero, wie ich schon vorher erwähnte, auffassen. Die Muskelatrophie wäre dann also die Folge und nicht die Ursache der Deformität. In neuerer Zeit glauben Vulpius und Bülow-Hansen durch Operationsbefunde wieder erneut Beweismaterial für die Richtigkeit der myo-neuropathischen Theorie erbracht zu haben. Doch macht Fränkel darauf aufmerksam, daß man zwischen zentralen und peripheren Lähmungen sowie zwischen einer durch Inaktivität und durch Überdehnung entstandenen Atrophie streng unterscheiden müsse. Diese Operationsbefunde seien aber in dieser Hinsicht nicht einwandfrei.

Zum Schlusse erwähne ich noch die Theorie Bades, der die Möglichkeit der Klumpfußbildung in einer partiellen Hyperplasie verbunden mit partieller Hypoplasie erblickt. Er versteht darunter eine Änderung der Wachstumsrichtung nicht des ganzen Knochens, sondern eines Teiles desselben. Beim Klumpfuß würde es sich also um eine Hyperplasie des Malleolus externus handeln, der den mangelhaft ernährten Talus und Kalkaneus medialwärts nach hinten drängt, wodurch die hochstehende Hacke und der Pes adductus entsteht. In der erfolgreichen Therapie (Keilosteotomie des Malleolus externus und lineäre Osteotomie des Malleolus internus), nachdem die Redression nicht zum Ziele

Digitized by Google

geführt hatte, glaubt Bade den Beweis für die Richtigkeit seiner Auffassung erbracht zu haben. Die Ursache für diese Hyperplasie erblickt er in einer Überernährung. Er faßt dieselbe als Vitium primae formationis auf. Vielleicht kann man diese Hyper- und Hypoplasie zwanglos den Keimfehlerstörungen, sowie ich sie oben gekennzeichnet habe, zurechnen oder dieselbe als die Folge einer rein zentralen Störung (Spina bifida occulta) auffassen.

Zusammenfassend läßt sich über die Ätiologie des Klumpfußes kurz sagen, daß dieselbe nach wie vor nicht einheitlich ist, und sowohl die Keimfehlertheorie wie die Theorie der mechanischen Entstehungsweise ihre Rolle spielt. Nach den neuesten Veröffentlichungen gilt als sicher, daß die Vererbung eine größere Rolle spielt als man bisher annahm. Wie sich diese im einzelnen abspielt, besonders ob es auch eine Vererbung erworbener Eigenschaften gibt, darüber lassen die Forschungsergebnisse noch keine festen Schlüsse zu. Die Frage des Einflusses der Psyche auf die Keimentwicklung ebenso wie die Frage des „Versehens" ist noch reichlich problematisch. Die Möglichkeit eines solchen Einflusses ist aber zum mindesten wahrscheinlich. Bei der mechanischen Entstehungsweise des Klumpfußes dürfte vor allem der Pathologie der Schwangerschaft größere Bedeutung zukommen, auf die besonders Fränkel aufmerksam gemacht hat. Daneben spielt die Spina bifida occulta sicherlich auch eine große Rolle. In der physiologischen Supinationsstellung des fötalen Fußes sowie in der Reihenfolge der Ossifikation der kindlichen Fußknochen kann man eine Prädisposition für die Klumpfußbildung erblicken. Ein Einfluß des Krieges auf Körper und Psyche der Frau und damit auf den Verlauf der Schwangerschaft und die Keimentwicklung darf man wohl als möglich annehmen, womit die Zunahme der Schwere der Klumpfüße in der Nachkriegszeit ebenfalls ihre Erklärung finden würde.

Die Therapie des angeborenen Klumpfußes ist ebensowenig einheitlich wie seine Ätiologie. Auf der einen Seite Schulze mit seiner Ansicht: „Jede blutige Behandlung des Klumpfußes ist ein Kunstfehler", auf der anderen Seite ausländische, besonders englische und französische Chirurgen, die selbst beim Säugling das primär blutige operative Verfahren ohne weiteres für indiziert halten. Auch hier dürfte die goldene Mittelstraße das Richtige sein. So verschieden die Ätiologie und die anatomische Beschaffenheit des Klumpfußes ist, so verschiedenartig muß auch die Art unseres therapeutischen Vorgehens sein. Mit Recht sagt darum Kofmann: „Will man nicht chauvinistisch sein, so muß man alle Methoden zur Hand haben. Welche Methode am besten ist, liegt sowohl in der Individualität des Falles als auch des Operateurs. Beim leichten Fall ist keine Methode schlecht, beim rebellischen Klumpfuß keine Methode sicher." Und gerade die renitenten Klumpfüße der Nachkriegszeit haben uns das Richtige einer solchen Auffassung gezeigt. Unblutige Behandlungsmethoden, die bisher bis auf wenige Ausnahmen zu einem prompten Heilerfolge führten, versagten in den meisten Fällen, bei denen auch die leichteren blutig operativen Verfahren erfolglos blieben und zum Rezidiv führten, eine Tatsache, die uns eben Veranlassung gab, einem möglichen Einfluß der auf allen Gebieten so folgenschweren Kriegsverhältnisse auf die Natur dieses Leidens nachzuspüren und bis zu einem gewissen Grade auch festzustellen.

Digitized by Google

Erstes Prinzip in der Therapie jeder Deformität ist die Überkorrektur. Nach Schultze müssen in der einfachsten Weise die Widerstände dauernd beseitigt werden, so daß dauernd eine normale Fußform resultiert. Es handelt sich bei allen Methoden nur darum, den Fuß so butterweich zu machen, daß man jede beliebige Fußform herausmodellieren kann. Zwei Wege führen zu diesem Ziele: Das unblutige und blutige Verfahren. Die historische Entwicklung der Klumpfußtherapie weist deutlich drei Phasen auf: Die Apparatotherapie, die blutig operative und endlich die unblutige Therapie mittels forcierten Redressements. Vor der antiseptischen Ära spielte die Apparatotherapie eine Hauptrolle. Sie erreichte das Geraderichten der Deformität durch Anwendung von Schienen, Schuhen oder einer Kombination beider. Namen wie Taylor, Köllicker, Beely, Scarpa, Strohmeyer, Sayre, Hessing usw. kennzeichnen diese Etappe. Ihre Indikation ist heute eine wesentlich andere geworden. „Aus den Reduktionsapparaten werden Retentionsapparate" (Schultze). Sie wollen das durch die Operation gewonnene Resultat festhalten. Da die rein mechanisch orthopädische Behandlung mancherlei Nachteile hat — Voraussetzung größerer Intelligenz und günstigerer äußerer Lebensbedingungen bei den Angehörigen (Sprengel), Mithilfe der Eltern und Bandagisten (Krauß, Lange) —, so darf das Bestreben, sich möglichst von Apparaten freizumachen, die zudem für den Patienten sehr lästig sind, als berechtigt gelten. Sie kommen daher heute im wesentlichen nur noch für die Nachbehandlung in Frage und sind auch da nach unseren Erfahrungen bis auf vereinzelte Fälle meist entbehrlich. Ist eine Überkorrektur erzielt, so hat uns meist eine Erhöhung des äußeren Randes der Schuhsohle um 1—2 cm die besten Dienste getan, ein Verfahren, das auch Lamy empfiehlt. Es würde zu weit führen und auch zwecklos sein, alle die unzähligen für die Nachbehandlung empfohlenen Bandagen, Federn, Schienen und Schuhe aufzuzählen. Immer wieder tauchen neue auf, die besondere Vorteile haben und alle Nachteile der anderen ausschalten sollen, um bald wieder von anderen abgelöst zu werden. Auch hier zeigt sich in der Einfachheit und Beschränkung der Meister.

Über den Zeitpunkt, wann die Behandlung beginnen soll, gehen die Ansichten sehr auseinander. Während die einen einer möglichst früheinsetzenden Behandlung das Wort reden, d. h. sobald sich das Kind als lebensfähig erweist (König, Kocher, Vogt, Wolff, Nasse, Hoffa, Lange, Finck-Öttingen, Vulpius, Joachimsthal), glauben andere, den Zeitpunkt ruhig weiter hinausschieben zu können (Schultze, Saxl, Meyer). Für eine möglichst früheinsetzende Behandlung spricht vor allem die Auffassung, das raschere Knochenwachstum in den ersten Lebensmonaten sich zunutze zu machen zur Umformung des Fußes und das Hineinwachsen in eine fehlerhafte Stellung zu verhindern. Alle Skeletteile, die sich in fehlerhafter Lage befinden, deformieren sich rasch durch abnorme Lagerung und Inanspruchnahme, und zwar um so rascher, je plastischer der Knochen und je lebhafter sein Wachstum ist (Vulpius). Äußere Gründe wie die, daß die Eltern auf eine möglichst früh einsetzende Behandlung drängen, können dabei auch mitsprechen. Gegen eine Frühbehandlung sprechen zum Teil Schwierigkeiten technischer Natur. Der kurze Fuß des Neugeborenen bietet keine besonders guten Angriffspunkte für redressierende Manöver. Zum Teil sind es Momente ökonomischer Natur, indem die ent-

Digitized by Google

sprechend der noch zarten Konstitution des Neugeborenen zur Anwendung kommende gelindere Behandlungsart sich über eine verhältnismäßig sehr lange Zeit erstreckt und größere finanzielle Opfer von den Eltern fordert. Vor allem aber dürfte die Ansicht bei vielen ausschlaggebend sein, daß einerseits das modellierende Redressement auch später noch stets zu einem vollen Erfolg führt und eine vollständige anatomische Rekonstruktion des Fußes zuwege bringt (Schultze), anderseits man sich später beim Stehen und Gehen eines so kontinuierlich wirkenden Mittels, wie es die Belastung durch das Körpergewicht darstellt, wenn wir es deformitätskonträr wirken lassen, bedienen kann (Saxl). Als Behandlungsart in den ersten Lebensmonaten kommen lediglich redressierende Manipulationen mit der Hand im Sinne der Pronation, Abduktion und Dorsalflexion in Frage und Fixation in der korrigierten Stellung mit einem Binden- oder Heftpflasterverband oder mit Schienen und Bandagen. Die redressierenden Manipulationen dienen lediglich als Vorbereitung für ein späteres definitives Redressement und werden an unserer Klinik stets 1 bis 2 Monate angewandt, teils von ärztlicher Seite, teils zu Hause von den Angehörigen nach entsprechender Anleitung. Als definitive Behandlungsart, die auch schon zu einem vollen Erfolg führen kann, ist dagegen das Verfahren von Finck-Oettingen zu betrachten. Haudeck, der das Verfahren etwas modifiziert hat und warm empfiehlt, grenzt allerdings die Indikation mit höchstens 6 Monaten ab und nimmt renitente Fälle völlig aus. Das Finck-Oettingensche Verfahren, dessen Technik im einzelnen ich als bekannt voraussetzen darf, stellt also ein Etappenredressement im Sinne Wolffs dar. Julius Wolffs Methode baut sich auf den Grundsätzen „der funktionellen Orthopädie" auf. Es bestand ursprünglich in der Kombination zweier Verfahren: Sayrsche Korrektion mit breiten Heftpflasterstreifen und Heineckescher redressierender Gipsverband, mit dem der Patient umhergehen kann. Die Abänderung der Knochenform vollzieht sich nicht durch das Redressement selbst, sondern durch die „Transformationskraft", beruhend auf normaler oder dem Normalen sich nähernder Belastung des Fußes. Nach Wolff gibt es keine direkte Einwirkung auf die Form des Knochens. Nach Herstellung der richtigen Funktion durch Wiedererzeugung der richtigen statischen Verhältnisse, stellt sich die Natur nach dem Transformationsgesetz selbst die richtige Form her. Beim Etappenredressement wird darum keine brüske Gewalt angewendet, sondern es erfolgt eine allmähliche manuelle Korrektion. Auf diese Weise werden auch die das weitere Redressement so sehr störenden Einrisse der Haut an der Innenseite des Fußes vermieden. Ferner hat man hierbei stets die Dosierung der Korrektion in der Hand. Wir bedienen uns an unserer Klinik mit bestem Erfolge bei jüngeren Klumpfußkindern des Etappenredressements. Das gewonnene Resultat wird dann durch Binden festgehalten, wobei wir uns der Gipsbinden bedienen, ohne je größere Nachteile für den Patienten gesehen zu haben. Solche Nachteile sind: Schwierigkeit der Technik, Herausrutschen der Füßchen aus dem Verbande, Unmöglichkeit der Körperpflege, Dekubitus und Ekzem, stärkere Atrophie der Wadenmuskulatur. Lange fügt diesen Nachteilen der Gipsbehandlung beim Etappenredressement noch die Narkose und die ärztliche Aufsicht hinzu, und empfiehlt daher im ersten Lebensjahr die Schienenbehandlung nach dem einmaligen Redressement, an die er aber bestimmte Forderungen

Digitized by Google

knüpft: Sie muß ebensogut redressieren wie der Gipsverband, insbesonders den Kalkaneus; sie muß von der zarten kindlichen Haut vertragen werden; endlich muß die Schiene vom Arzt angefertigt und von den Eltern angelegt werden können. Sicherlich lassen sich viele dieser Nachteile durch geeignete Technik vermeiden, die allerdings insofern gewisse Schwierigkeiten bietet, als der Fuß entsprechend einer elastischen Feder das Bestreben hat, stets in die fehlerhafte Stellung zurückzuschnellen. Der Fuß wird in der korrigierten Stellung bis zur Erhärtung des Gipses fixiert gehalten, sei es nun, daß man den Vorderteil des Fußes mit der Hand umfaßt und in Pronation stellt, mit der anderen den Kalkaneus nach abwärts drückt, oder das Knie stark beugt, die Sohle des Verbandes auf die Tischplatte stellt und den Fuß durch Einstellung des Unterschenkels korrigiert (Metzger, Mosengeil, Hoffa, Sprengel). Schultheß benutzt eine Brettplatte, die er auf die Fußsohle legt, mit der er die Sohle an seine Brust drückt, während er mit beiden Händen das Knie umfaßt und korrigiert. Beim nachträglichen Redressement ist Voraussetzung und Schutz vor gewissen Nachteilen (Dekubitus, supramalleoläre Fraktur und schiefe Einstellung des in seiner Deformität unveränderten Fußes, Verbiegung des Unterschenkels), daß er vorher genügend weich gemacht und redressiert worden ist und nicht alles dem nachträglichen Redressement überlassen bleibt. Zur Unterstützung sind noch von verschiedener Seite Hilfsmittel empfohlen worden wie Blechsohle (Sprengel), Blechplatte auf Stativ (Nobe), deren Vorteile gegenüber den anderen einfachen manuellen Methoden nicht wesentlich sein dürften. Gegen das Durchnässen des Verbandes durch den Säugling schützt Einpacken der Füße außerhalb der Windeln. Um ein Herausrutschen aus dem Verbande zu vermeiden, das meist bedingt ist durch allmähliches Zurückgehen der beim Redressement entstandenen ödematösen Schwellung sowie dadurch, daß die Halteflächen am Säuglingsfuß kleiner sind und die winkelige Knickung zwischen Unterschenkel und Fuß noch keinen solchen Halt gewährt wie beim Erwachsenen, kann man den Oberschenkel bei stumpfwinkelig gebeugtem Knie mit in den Verband einschließen. Die Wattepolsterung kann man auf besonders dem Druck ausgesetzten Stellen beschränken (Malleolen, innerer Fußrand, Fußrücken und Ferse). Ebenso muß für glatte und faltenlose Anlegung von Watte und Binden Sorge getragen werden. Wir legen ferner großen Wert auf ein Fenster, das wir auf dem Fußrücken in der Beuge einschneiden, wodurch die Zehen fast stets sofort wieder ihre schöne rosarote Farbe erlangen, ohne welche die Kinder nie entlassen werden dürfen. Desgleichen dürfte sich eine ärztliche Nachschau am Nachmittage desselben sowie am anderen Tage empfehlen. Dieselbe kann auch vom Hausarzte ausgeführt werden. Ärztliche Aufsicht ist auch bei der Schienenbehandlung notwendig, die zudem viel länger dauert als die Gipsbehandlung. Schultze und Herz machen gegen eine Behandlung mit Schienen und abnehmbaren Verbänden noch geltend, daß diese die absolute Sicherheit der gewollten Stellung nicht gewährleisten, indem sie dem Fuß zu viel Spielraum gestatten, von Laien an- und abgelegt werden können und müssen. Außerdem seien die von Lange veröffentlichten guten Resultate seiner Schienenbehandlung keine idealen Heilerfolge, indem fast alle Füße eine deutliche Adduktion aufwiesen, wodurch dauernd die Gefahr eines Rezidivs bestehe. Bezüglich der Wadenatrophie macht Herz darauf aufmerksam, daß diese

Digitized by Google

physiologisch sei, indem diese keine Atrophie, sondern eine Anpassung an den gegen das Normale veränderten Hebelarm der Ferse darstelle. Es handelt sich dabei nur um eine sog. „Wadenwanderung" nach oben, die bedingt ist durch die Kürze des Kalkaneusfortsatzes. Der Hebelarm für die Achillessehne ist verkürzt und die Exkursion ihres Ansatzpunktes eingeschränkt. Die Folge davon ist eine lange Sehne und ein kurzer kräftiger Muskelbauch. Diese Auffassung findet eine Bestätigung in den Beobachtungen Joachimsthals über den Negerfuß und seinen experimentellen Versuchen. Diese Wadenatrophie kann durch eine lange Fixation nur noch etwas gesteigert werden. Im übrigen handelt es sich nach Schultze dabei nur um einen kosmetischen, nicht aber um einen funktionellen Defekt. Wir haben uns von den Nachteilen des Gipsverbandes nicht überzeugen können und sind ihm treu geblieben. Es gelang uns stets mit nur wenigen Ausnahmen beim Säuglingsklumpfuß mit Hilfe des Etappenredressements — Anzahl der Verbände schwankt sehr entsprechend der Verschiedenheit der Fälle — einen vollen Erfolg zu erzielen. Nur in der Nachkriegszeit hat uns diese Methode, an deren Technik nichts geändert wurde, sehr oft im Stich gelassen. Es waren jetzt Ausnahmen, die hiermit zur vollen Heilung kamen, weshalb wir uns gezwungen sahen, brüskere Methoden unblutiger und blutiger Natur zur Anwendung zu bringen.

Während man das Etappenredressement als relativ harmlos bezeichnen kann, muß man das aus ihm sich entwickelte „modellierende Redressement" zu den operativen Verfahren zählen, denen naturgemäß gewisse Nachteile und Gefahren anhaften. Aufbauend auf der Wolffschen Auffassung und Methode ging zunächst König dazu über, in einer Sitzung in Narkose über einen dreikantigen Holzkeil manuell den Fuß aufzurollen. Wenn dabei nach König „Bänder zerreißen, Knochen zerdrückt werden müssen", sofern etwas dabei herauskommen soll, so mag das die harmlose Art dieser Methode kennzeichnen. Durch das Redressement soll der Fuß so butterweich gemacht werden, daß sich Überkorrektur mit dem leisesten Fingerdruck erzeugen läßt. Dieses Ziel noch mehr ins Auge fassen, dabei die verschiedenen Komponenten des Klumpfußes nacheinander berücksichtigen und korrigieren, dabei der Hände Kraft zum Teil durch maschinelle ersetzen, will das modellierende Redressement, wie es in klassischer Weise zuerst Lorenz ausgeführt hat, das im Laufe der Zeit einige Modifikationen erfahren hat und als dessen eifrigster Verfechter heute Schultze in Duisburg gilt. Schultze glaubt durch planmäßiges Redressieren auf unblutigem Wege jede Fußdeformität beseitigen zu können, indem durch die Kompression der Knochen modelliert und in seiner inneren Struktur verändert wird, durch die Redression aber die Stellung der modellierten Knochen zueinander verbessert wird. Nach Lorenz soll das modellierende Redressement kein forciertes sein. Es kommt nicht auf die Größe, sondern auf die Art und Weise der zur Anwendung kommenden Gewalt an. Es handelt sich nicht nach Lorenz um eine einmalige maximale Kraftentfaltung, sondern um sehr oft wiederholte Angriffe in mäßiger, nach Bedürfnis allmählich gesteigerter Kraft, wobei es zu einer allmählichen Dehnung und Zerreißung der Bänder kommt. Die rückfedernde Kraft des Fußes, eine Hauptkomponente der Deformität, muß vernichtet sein. Nacheinander beseitigt Lorenz Adduktion und Inflexion, Equinusstellung mit Hilfe der Achillotenotomie, sowie Supination.

Digitized by Google

Letztere ist wegen der Kürze der Hebelarme und der Größe der aufzuwendenden Kraft, die sich hauptsächlich auf den Kalkaneus beziehen muß, am schwierigsten. Meist wird nur ein Scheinerfolg erzielt, indem der Vorfuß gut korrigiert ist, der Kalkaneus aber in seiner Stellung verharrt (Lorenz). Bei sehr renitenten Klumpfüßen wird noch als Schlußakt die supramelleoläre Infraktion der Fibula hinzugefügt (Saxl). Nach Schultze hat das alte Königsche Verfahren schlechte Resultate. Auf dem Keil handle es sich nur um eine Massenwirkung. Nur der äußere Fußrand werde umgekrümmt, nicht aber der Talus reponiert und der Kalkaneus aus seiner Varusstellung gedrängt. Der konvexe Fußrand zerfällt nach Schultze in zwei Teile. Jeder Teil ist aber in sich wieder konvex. Dies ist peripher weniger als zentral im Kalkaneus-Talusbezirk bemerkbar. In typischer Reihenfolge muß eine Deformität nach der anderen beseitigt werden, und zwar auf dem Wege hochgradigster Spitzfußstellung, weil uns hierbei ein größerer Hebel zur Verfügung steht. In der Lorenzschen Klinik wird nach Schwann zuerst die Inflexion beseitigt. Dann wird der Angriffspunkt dicht hinter die Tuberositas metatarsi V verlegt, um eine Knickung im Lisfrancschen Gelenk nach außen zu erreichen. Es soll dadurch den Keilbeinen und dem Kahnbein, die durch Innenwendung des Würfelbeins nach oben und innen abgeglitten sind, Platz geschaffen werden, daß sie nach vorne, außen und plantarwärts gleiten können. So wird die Adduktion in eine Abduktion verwandelt. Als dritter Akt folgt dann die Redression im Tarsus zur Pronation der Ferse, dem als Schlußakt die Achillotenotomie und die Beseitigung des Spitzfußes folgt. Jeder veränderten Fußstellung entspricht eine neue Einstellung im Osteoklasten. Die maschinelle Form des Redressements hat vor der manuellen voraus, daß sie präziser, sicherer und leistungsfähiger ist sowohl bezüglich der Korrektur als auch der Fixation (Schultze). Von dem „Thomas Wrench", zwei einfachen mit Gummi überzogenen festen Branchen, die den Fuß fixieren und durch eine schraubenförmige Bewegung des Stabes entfernt und genähert werden können, bis zu dem komplizierteren Redresseur-Osteoklasten von Lorenz und Schultze, sind eine Unmenge von Apparaten namentlich im Auslande angefertigt worden, deren Aufzählung zwecklos sein würde. Ein großer Teil von ihnen besitzt kaum noch historisches Interesse. Von der Osten-Sacken erblickt gerade in der Konstruktion so vieler Osteoklasten, die alle nicht recht befriedigten, den Beweis dafür, daß das unblutige Redressement ein technisches Problem ist. Von allen Osteoklasten sind heute in der Hauptsache noch die von Lorenz und Schultze im Gebrauch, entweder im Original oder in der Modifikation von Hoffa, Stille, Graff, Heusner, Rüdinger, Turner usw. Der Schultzesche Osteoklast I lehnt sich in seiner Konstruktion im wesentlichen an den Lorenzschen Redresseur-Osteoklasten an. Er hat nach Schultze den Vorteil, daß die Presse durch Pelotten mit selbständiger Führung, die nicht nur in horizontaler, sondern auch in vertikaler Richtung verschoben werden können, eine vielseitige Einstellung auch des kleinsten Körperteiles gestattet. Hierdurch werden Druckpunkte in verschiedenen Ebenen und eine verstärkte Einstellung eines bestimmten Gliedes möglich, wodurch die Massenwirkung vermieden wird. Durch sog. Schüttelbewegungen wird jeder Widerstand allmählich schonend selbst bei den hartnäckigsten Formen überwunden (Schultze). Der Osteoklast II, zwei durch Scharniere buchförmig

Digitized by Google

miteinander verbundene Bretter zum Auf- und Niederklappen, der zur Beseitigung der Spitzfußstellung als Schlußakt dient, stellt eine Verbindung der manuellen mit der maschinellen Form dar. Die Hand des Operateurs führt den Fuß, stellt den Widerstand ein und hält den Druck aus. Der Operateur läßt seine eigene Kraft durch den Osteoklasten wirken (Schultze). Gerade diese Kombination hält Schultze für wesentlich: Das manuelle Redressement erhält durch die Kraft der Maschine einen höheren Wert durch sichere und präzisere Wirkung. Schultze betrachtet den Osteoklasten als das souveräne Heilmittel des Klumpfußes. In 1—3 Sitzungen will er auch bei den schwersten Klumpfüßen eine normale oder der Norm nahekommende Form erreichen. Die Ansicht Schultzes, die man von einer Einseitigkeit und einem gewissen Chauvinismus nicht freisprechen kann, drückt sich in folgenden Sätzen aus: „Jeder Klumpfuß ist zu rekonstruieren. Die unblutige Behandlung ist die Methode der Wahl. Die blutige Behandlung zerstört den anatomischen Aufbau der Knochen, ohne ihn zu ersetzen. Es gibt keine Indikation für eine blutige Behandlung. Die blutige Behandlung des Klumpfußes ist ein Kunstfehler." Zu dem letzten Satz bemerkt v. d. Osten-Sacken: „Mit demselben Recht, wie Knochenoperationen beim Klumpfuß als Kunstfehler bezeichnet werden können, vermöchte ein Brisément mit Osteoklasten zu einer unverständlich größeren Kunst auszuarten." Wenn Schultze glaubt, seine unblutige Methode erfolge unter absoluter Schonung des Skelettes, ein Standpunkt, den Lorenz und Vulpius auch nicht teilen, so ist dazu zu bemerken, daß der Vorwurf der Verstümmelung des Skeletts und der Weichteile beim blutig operativen Eingriff nicht minder die unblutigen gewaltsamen Methoden trifft (König: „Es muß krachen!"). Nach Krauß sen. behandelt das Redressement forcé den deformen Klumpfuß, als wenn es eine leblose Masse wäre, die nur mechanische Kräfte und Maßregeln erforderte. Ein solches Redressement setzt zudem eine Gewalt voraus, die nicht ohne Folgen bleiben kann. Den Knochen und Weichteilen kann nicht soviel zugemutet werden, ohne ihre Lebensfähigkeit zu beeinträchtigen (v. d. Osten-Sacken). Eine solche Gewalteinwirkung kann nie eine vollkommene und ideale normale Form und Funktion des Fußes schaffen (Sprengel, Lange). Ebenso bestreitet Haglund, daß die in späterer Zeit redressierten Füße, die nach Schultze einen ganz normalen Bau haben, innerlich absolut normale Füße mit normaler Weichheit und Beweglichkeit seien. Deshalb wird eine Heilung im anatomischen Sinne mancherseits bestritten. Vulpius beginnt auch jede Klumpfußbehandlung mit dem unblutigen Redressement. Aber er hält dies nicht für die ausnahmslose Behandlung aller Klumpfüße. „Das unblutige Verfahren leistet viel, aber nicht alles." Nach Schultze ist das Punctum saliens der Klumpfußtherapie, den Talus zu reponieren. Nach Vulpius aber vermag keine Kraft der Erde beim hochgradigen Pes varus des Adoleszenten die Fußwurzelknochen in normale Lage zueinander und zur Malleolengabel zu bringen. Die nach vorn verbreiterte Talusrolle paßt nicht in die Malleolengabel hinein. Entweder kommt es zu einer Zerquetschung des Talus oder zu einer Sprengung der Gabel. Bei gewaltiger Deformierung der Fußwurzel erreicht man bei brutaler Kraftentfaltung nur einen Scheinerfolg, d. h. eine Subluxation zwischen Tarsus und Metatarsus. Schultze bestreitet dies zwar energisch und weist auf seine Röntgenbilder hin. Aber nach einer

Digitized by Google

pathologisch-anatomischen Untersuchung eines vorher redressierten Klumpfußes, dessen äußere Form eine gute Fußstellung aufwies, handelte es sich um eine Luxation im Chopartschen Gelenk nach oben und außen, die äußerlich den Anschein vollkommener Redression erweckte (Frölich). Vulpius, der zuerst über sehr günstige Resultate berichtete, hat später seine Ansicht revidiert. „Allein die Zeit hat anspruchsvoller gemacht; die Resultate konnten strenge Kritik auf die Dauer nicht befriedigen." Es resultiert nach Vulpius oft eine gewisse Plumpheit der Fußwurzel, leichter konvexer äußerer Rand, abnorme Höhlung oder Abflachung des Fußgewölbes, Verkürzung des Fußes in der Längsachse. Diese Residuen faßt allerdings Schultze als typisch-klinische Bilder eines nicht korrigierten Klumpfußes auf, bei dem eine Deformität des Talus, des Kalkaneus oder beider vorliege. „Und gerade die Beseitigung dieser leichten Deformitäten ist besonders schwierig. Die schweren Formen sind die leichten, die leichten die schweren (Schultze)." Wenn auch das kosmetische Resultat gut ist, so resultiert nach Fränkel stets ein schlechtes funktionelles. In seinem Bericht über die Fernresultate sagt er: „Das funktionelle Ergebnis aber läßt schon nach der gewaltsamen Umstellung mehr oder weniger zu wünschen übrig, was die von Wolff und Vulpius herausgegebenen Berichte und unsere eigenen früheren Erfahrungen übereinstimmend bestätigen. Kein Wunder, denn diese Methode verfährt höchst rücksichtslos." Und nach Sprengel dürften sich die Nachteile blutig-operativen Vorgehens kaum schlimmer gestalten.

Als nachteilige Folgen wären zunächst Verletzungen an Periost, Knorpel und Knochen zu nennen, die das Redressement begleiten (Kocher, Bailly, König fordert es sogar). Sie äußern sich später in arthritischen Veränderungen, Schmerzen und Versteifungen im Fußgelenk. Besonders folgenschwer sind die Weichteileinrisse an der Fußsohle mit der dauernden Gefahr der Narbenkontraktur und damit einer ständigen Quelle des Rezidivs. Selbst bei nicht offenen Einrissen vermögen Narbenkontrakturen in den tieferen Weichteilpartien der mobilisierenden Absicht des Redressements entgegenzuarbeiten (Fränkel). Fränkel weist auf Payr hin, der bei der operativen Gelenkmobilisation auf Entfernung der schwieligen Gelenkkapsel und der narbig veränderten Verstärkungsbänder den Hauptwert legt. Supramalleoläre Frakturen der Fibula oder Folgen des oft beträchtlich zunehmenden traumatischen Ödems lassen sich wohl durch geeignete Technik des Verfahrens und Gipsverbandes vermeiden. Die Häufigkeit der Narkosen, die eine Folge der heute fast allgemein vollzogenen Auflösung des einmaligen Redressements in Etappen darstellt, bietet einen nicht zu leugnenden Nachteil der Methode, der aber trotzdem nicht zu hoch anzuschlagen ist. Folgenschwerer, aber glücklicherweise zu den Seltenheiten gehörend, sind gewisse in der Literatur von Kaposi, Elten, Hoffa, Lorenz u. a. beschriebene Gefahren des Redressements wie Osteomyelitis, Neuritis, Aufflackern einer Tuberkulose, Fettembolie mit Exitus, Gangrän, Bewußtseinsstörung mit Krämpfen und Erblindung. Ebenfalls sind epileptiforme Anfälle im Anschluß an schweres Redressement beschrieben, nach Schanz die Folge einer Fettembolie in die Gehirnkapillaren, deren Entstehung nach Wierzejewski durch die Chloroformnarkose begünstigt wird, nach den Erfahrungen an der Langeschen Klinik aber unabhängig davon bei prinzipieller Chloräthyl-Äthernarkose auftreten können (Utgenannt). Als

Digitized by Google

Ursache wird ferner noch Überdehnung der Weichteile der unteren Extremität, besonders des Ischiadikus (Codivilla) angeführt; wir erlebten vor kurzem einen solchen Fall zwei Tage nach einer doppelseitigen Hüfteinrenkung. Nach Gaugele ist ein psychischer Schock auslösendes Moment. Wenn diese Erscheinungen auch zu den Seltenheiten gehören, so muß man sie immerhin als Nachteile und Gefahren einer Methode buchen, die von mancher Seite als „die Therapie" des Klumpfußes hingestellt wird, überhaupt keine Nachteile und schlechten Endergebnisse aufweisen soll. Dabei stellen die Fernresultate, vor allem auch was die funktionelle Seite anbelangt, sicherlich nicht mehr Idealheilungen dar als die bei der blutig-operativen Methode, die wenigstens den Vorteil hat, daß sie nicht so unchirurgisch ist. Sie stellt die Lokalisation und Ausgiebigkeit des blutigen Eingriffs dem Messer und nicht dem Zufall anheim (Vulpius). Wir möchten uns im allgemeinen dem Standpunkte Vulpius u. a. anschließen, die den primär blutig-operativen Eingriff besonders beim Säuglingsklumpfuß unbedingt verwerfen und zuerst die anderen zur Verfügung stehenden Operationsmethoden erproben: Das Etappenredressement beim jungen und das gewaltsame modellierende Redressement beim älteren Klumpfuß. „Es ist ein Kunstfehler, ohne weiteres zum Messer zu greifen. Es ist aber auch ein Kunstfehler, mit unbeugsamem Willen die Begrenztheit des Könnens zu übersehen und zu leugnen (Vulpius)." Ebenso dürfte eine ökonomische und soziale Indikation zur blutigen Operation als einer Methode, die schneller zum Ziele führt, zu Recht bestehen (Lorenz, Gocht, Müller, Fränkel), ein Standpunkt, den Schultze absolut verwirft. Angezeigt dürfte die blutige Operation, die Sprengel als das Ultimum refugium, Zander als das Ausnahmeverfahren in Ausnahmefällen bezeichnet, bei alten und renitenten Formen sein, bei denen das Redressement ohne Erfolg blieb, erlaubt aus äußeren Gründen, um die Dauer der Behandlung abzukürzen, was in der heutigen finanziellen Not der Nachkriegszeit besonders in die Wagschale fällt. Wir können im allgemeinen die guten Erfolge, die dem modellierenden Redressement zugeschrieben werden, bei nicht zu sehr veralteten Klumpfüßen bestätigen. Letzthin berichtet Utgenannt über die Resultate des modellierenden Redressements an der Langeschen Klinik in den Jahren 1914—1918. Nur in 6% wurde aus schwerwiegenden Gründen eine Keilresektion gemacht. Bei den übrigen 94% wurde in 47% eine gute Stellung erzielt, d. h. Vollkorrektur auch des Kalkaneus und Funktion der Muskeln (Ext. dig. und Peronaei); in 14% knapp Mittelstellung, d. h. gut arbeitende Muskeln, noch nicht volle Vollkorrektur, aber Fuß weich und korrigierbar; in 12% Neigung zum Rezidiv, d. h. knapp Mittelstellung, keine gut arbeitende Muskeln, passiv korrigierbar; in 12% Rezidiv, d. h. Muskeln nicht aktiv, Fuß in alter Stellung, nicht korrigierbar; in 15% Überkorrektur zum Pes plano valgus. Als Rezidivkomponenten werden genannt: In 12% Supination des Fußes und Varusstellung des Kalkaneus (10—30°), in 5% Spitzfuß, in 37% Adduktion des Vorderfußes. Ein solch relativ gutes Resultat beim modellierenden Redressement, das ungefähr unseren Friedensresultaten entsprechen dürfte, können wir jetzt nicht mehr berichten. Bei den renitenten Klumpfüßen der Nachkriegszeit hat diese Methode uns ebenso wie das einfache Etappenredressement sehr oft im Stich gelassen und uns gezwungen, blutig-operative Verfahren zu Hilfe zu nehmen.

Digitized by Google

Wie wir sahen, hat das modellierende Redressement das Ziel, die Knochen wachsweich zu machen, so daß eine Ummodellierung der Knochen möglich ist. Denselben Zweck verfolgt eine Methode, die von Lorenz zur Unterstützung seines Redressements, von anderen mehr als selbständige Methode ausgearbeitet worden ist (Gaugele): Die Verhämmerung des Klumpfußes. Werndorff weist darauf hin, daß bei allzu großer Anforderung an die psychischen Kräfte des Operateurs bei der manuellen Korrektur des Klumpfußes namentlich Erwachsener Handgriffe willkommen sind, welche die Kräfte des Operateurs schonen, wenn sie zu schwinden drohen. Solche Hilfsmittel stellen z. B. die Redression mittels elastischer Gummibinde (Haß) oder der Schultzesche Osteoklast II dar, wo nennenswerte Korrekturen nur mit Ausnutzung des Körpergewichtes erzielt werden. Bei ganz rebellischen Klumpfüßen bietet die Verhämmerung ebenfalls ein solches Hilfsmittel. Die Haut wird durch eine ca. 1 cm dicke Gummiplatte geschützt, und lege artis ausgeführt, läßt sich eine Traumatisierung der Haut und des Knochens vermeiden. Werndorff erzielt schnelle Erweichung und empfiehlt die Verhämmerung besonders bei den kurzen Klumpfüßen kleiner Kinder, wo die Osteoklasten schwer anzuwenden sind und die Kraft der Hände oft erlahmt, ehe eine Vollkorrektur erzielt ist. Auch Gaugele benutzt mit Erfolg diese Verhämmerung bis zur Weichheit des Knochens und hat einen eigenen Redresseur zu diesem Zweck konstruiert. Bade bietet mit seiner Methode etwas Analoges, die er zur Vermeidung größerer Skelettverstümmelungen empfiehlt: Nach Freilegung des Knochens auf der Konvexität des Dorsum werden die prominenten Knochen mit einem flachen, als Keil wirkenden Meißel, einem sog. Anschläger behämmert, bis der Fuß wachsweich ist und sich gut redressieren läßt. Bei nicht zu alten, aber schweren Klumpfüßen hat Bade mit dieser Methode der „Hineinmeißelung" gute Resultate erzielt. In diesem Zusammenhang will ich auch das sog. „subkutane Redressement" Wollenbergs erwähnen. Wollenberg geht dabei von der Beobachtung aus, daß der Proc. ant. calcanei und die Tuberositas metatarsi V sehr tief stehen und nur schwer in die Höhe zu bekommen sind. Er macht eine kleine Inzision, hebt die Weichteile mit dem Elevatorium ab und schiebt die Branchen eines einer Sequesterzange ähnlichen Instrumentes oben und unten ein und schließt das Schloß der Zange, worauf leicht Redression möglich ist. Die Bemerkung Wollenbergs, daß dies Verfahren schonend sei und keine Nachteile besitze, möchte ich doch mit einer gewissen Skepsis aufnehmen. Durch eine mittels eines Schraubengewindes verstellbaren Pelotte im Gipsverband hebt er dann allmählich den äußeren Fußrand. Alle diese Verfahren, so „schonend" sie auch bezeichnet werden mögen, stellen meines Erachtens einen das Knochengerüst erheblich treffenden Eingriff dar, denen eine der blutigen Operationsmethoden als in ihren Folgen zumindest gleichwertig und ebenso „harmlos" vorzuziehen ist.

Ehe ich mich den blutig operativen Methoden zuwende, möchte ich noch kurz mit einigen Worten auf die Fränkelsche Behandlungsart des Klumpfußes durch Redression im Saugapparat unter Mitwirkung der Hyperämie eingehen. Fränkel geht davon aus, daß die Gelenkmechanik der Fußwurzel eine so scharfe Gliederung des Klumpfußes in Pes adductus, inflexus, equinus und supinatus und die sich daraus ergebende zeitliche Trennung der Redressions-

Digitized by Google

manöver, wie sie Lorenz angegeben hat, verbiete. Das bisherige Redressement sei unphysiologisch. Fränkel führt Fick an, nach dem es sowohl im unteren Sprunggelenk als auch in der Articulatio calcaneo-cuboidea keine reine Bewegung, sondern nur Kompromißbewegungen gebe, d. h. Bewegungskombinationen. Mit der Pronation ist gleichzeitig eine Abduktion und Dorsalflexion verbunden und umgekehrt. Diese Verhältnisse müssen dem Redressionsmanöver zugrunde gelegt werden. Durch Anwendung eines „rotierenden Redressements" wird auch eine Supination des Kalkaneus auf physiologische Weise erzielt. Fränkel bevorzugt darum die rotatorische Komponente, die in einem drehenden Redressionsmechanismus durch Anwendung einer mittels Luftdruck bewirkten Stoßbewegung im Bierschen Saugapparat besteht. Zur Unterstützung wird noch die erweichende Wirkung der Hyperämie auf die Weichteile und den Knochen (Sangiorgi) hinzugenommen. Leichte Ödeme sind dabei erwünscht, indem sie den Vorgang schmerzlos machen. Stärkere Ödematisierung, z. B. durch die Stauungsbinde (Codivilla), wird verworfen. Fränkel verabfolgt daher 20 Minuten Heißluftbad vor der Saugglassitzung zur Erweichung und nach der Sitzung ebenfalls 20 Minuten zur Resorption des Ödems durch aktive Hyperämie (Bier). Ein dann noch restierendes Ödem schützt einem Ventile gleich vor Druck im Gipsverbande (Fränkel). Den Standpunkt Langes und v. d. Osten-Sackens, die in Blutleere redressieren, um Blutungen, ödematöse Schwellungen und Ergüsse zu vermeiden und durch Wegfall des hydrodynamischen Moments die Traumatisierung der Weichteile herabzusetzen und mehr das Skelett zu treffen, teilt Fränkel nicht. Diese vorbereitende Erweichung empfiehlt Fränkel vor allem beim Säuglingsklumpfuß. An Stelle des Saugapparates bedient sich hier Fränkel zur Unterstützung des manuellen Redressements eines federnden Heftpflasterverbandes. Die Spannung einer zusammengebogenen Heusnerschen Spiralfeder wird durch die Art ihrer Befestigung auf zwei Pflasterstreifen übertragen, die in gleichem korrigierendem Sinne wie die Zügel des Saugapparates angelegt sind. Die Vorteile dieser Methode liegen nach Fränkel in der ständigen redressierenden Wirkung, in der Zulassung von Muskelbewegungen, Schutz vor Dekubitus und in der Möglichkeit, diesen Verband auch als Gehverband zu benutzen. Fränkel erblickt ferner in der Vermeidung von Weichteil- und Knochenverletzungen, in der Ausschaltung der oben ausführlich beschriebenen Gefahren des Redressements, in der Einschränkung der Narkose und in dem Verzicht auf die Achillotenotomie unleugbare Vorteile seiner Methode. In einer Veröffentlichung über Fernresultate kommt er zu dem Schlusse, daß das funktionelle Ergebnis bei der Saugapparatbehandlung veralteter Klumpfüße ein besseres sei als bei dem gewaltsamen Redressement, daß aber das Ergebnis bei den sehr früh zur Behandlung kommenden Klumpfüßen kosmetisch wie funktionell absolut gut sei. Er stellt im Anschluß daran die bemerkenswerte Forderung auf, die mit Klumpfuß Geborenen, weil es bei den Eltern oft an Geduld und Konsequenz fehlt, wie überhaupt die körperliche Erziehung unter staatliche Aufsicht zu stellen. Um zu dieser Methode kritisch Stellung zu nehmen, fehlt es uns hier an Erfahrung. Die Vorteile dieses Verfahrens, besonders die gute Wirkung der Hyperämie erkennen wir gerne an. Ob man aber bei schwierigen Fällen bessere Resultate erzielt als mit anderen Methoden,

Digitized by Google

lasse ich dahin gestellt sein. Bei den leichten Fällen führt eben jede Methode zum Ziele.

Während das Bestreben der Orthopädie in Deutschland in den letzten Jahrzehnten darauf gerichtet war, möglichst auf unblutigem Wege den Klumpfuß zu behandeln, haben die in dieser Beziehung gemachten Fortschritte im Auslande wenig Beachtung gefunden (Schultze). Die blutigen Methoden stehen dort nach wie vor in höchstem Ansehen. Den etwas einseitigen Standpunkt Schultzes, der jeden blutig-operativen Eingriff beim Klumpfuß als Kunstfehler betrachtet, habe ich vorher bereits gekennzeichnet. Dieser Standpunkt sowie der mancher Ausländer, die wie z. B. Broca jenseits des ersten Lebensjahres nur blutig operieren, dürften wohl die beiden Extreme sein, zwischen denen sich auf goldener Mittelstraße am besten wandeln läßt. Bei den blutig operativen Methoden kann es sich um Operationen an den Weichteilen oder am Knochen handeln. Erstere stellen häufig eine nicht erwünschte und gewollte Komplikation des gewaltsamen Redressements dar, indem es an der Innenseite der Fußsohle zu tiefgehenden Einrissen kommt. Nach Kofmann sind Einrisse der Sohlenhaut, der Fascia plantaris und der tiefen Weichteile bis zum Klaffen des Chopartschen Gelenks beobachtet. Werden diese von den eifrigen Verfechtern der unblutigen Behandlungsweise zwar als unerwünscht, aber doch immerhin als weniger folgenschwer bezeichnet, so darf eine Methode, die „gewollt" sich eine Durchtrennung der Weichteile zum Ziele setzt, um einen hier vorhandenen Widerstand des Redressements zu beseitigen, wie z. B. die Phelpssche Operation, logischerweise nicht als Kunstfehler bezeichnet werden. Ebenso gehört die Achillotenotomie hierher, die von den meisten Orthopäden, wenn auch aus verschiedenen Gründen, zur Unterstützung des modellierenden Redressements herangezogen wird, sollte es sich auch nur um eine subkutane einfache Durchtrennung handeln.

Ohne Achillotenotomie läßt sich in schweren Fällen der Fersenbeinhöcker nur schlecht herunterholen. Fettpolster täuschen oft über seinen wahren Stand (Lorenz). Der Standpunkt Wolffs und Königs, diese zu Beginn der Behandlung anzuführen, ist heute wohl allgemein verlassen, weil man sich sonst eines Stützpunktes am Kalkaneus bei der Korrektur des Vorderfußes beraubt (Roser, Kocher, Lorenz, Nasse, Joachimsthal). Schultze führt auch prinzipiell am Schlusse des Redressements die Achillotenotomie aus, aber lediglich um das gestörte Muskelgleichgewicht wieder herzustellen. Schanz tenotomiert nach 4—6 Wochen gelegentlich eines Verbandwechsels. Vulpius wendet bei der Achillotenotomie ein eigenes Verfahren an: Er läßt die Sehne „rutschen". Er macht prinzipiell keine quere Tenotomie mehr, weil es dabei zu einer Schädigung des Gleitgewebes, zu narbigen Veränderungen der Sehne und zu Verwachsungen mit der Umgebung kommt. Ferner fehlt dabei die Möglichkeit, die Diastase der Sehnenstümpfe genau zu bestimmen. Wir verlängern die Achillessehne stets plastisch in frontaler Ebene. Fränkel verwirft sie, weil sie stets eine Spannungsverminderung des Wadenmuskels und sekundär eine Verkümmerung des Fersenbeinfortsatzes hinterlasse, deren Folge die dürre, nach oben zusammengeschrumpfte Klumpfußwade darstelle. Nach den oben bereits erwähnten Ausführungen von Herz und Joachimsthal bestand diese

Digitized by Google

aber bereits schon vorher. Sie ist die Folge des kurzen Hebelarmes, den der kurze und atrophische hintere Kalkaneusfortsatz mit seiner häufig plantarwärts gerichteten Abknickung desselben darstellt (kurzer Hebelarm, lange Sehne und kurzer kräftiger Muskel). Zur Vermeidung des Heraufschiebens des Muskelbauches infolge Achillotenotomie am distalen Ende, löst Ryerson die beiden Gastrocnemii in der Kniekehle und will damit ein kosmetisch schönes Resultat erzielen. Da die Klumpfußwade jeder anderen gleichwertig ist, kann man über den kosmetischen Fehler leicht hinwegsehen. Von verschiedener Seite sind noch andere Tenotomien empfohlen worden: Tib. post. (Dieffenbach, Little, Adams, Vogt), Flexor digt. et. hallucis (Brodhurst), Aponeurotomie (Parker, König, Becker). Anzoletti hält die subkutane Durchschneidung des Lig. deltoidum und der Sehne des Tib. post. für rationell und sicher. Neuerdings hat er bei ganz schwierigen Klumpfüßen seine Methode radikaler gestaltet und operiert zweizeitig. Sehr radikal in der Weichteildurchschneidung ging Phelps vor, dessen Methode geringe Modifikationen durch von Volkmann und Büngner erfahren hat. Sie wurde als Reaktion gegen allzu reichliche Tarsektomien zuerst mit großem Enthusiasmus aufgenommen (Sprengel). Ihre eifrigsten Verfechter sind v. Volkmann, Ghillini und Motta. Über günstige Resultate berichten Bessel-Hagen, Kraus, Müller, Motta. Julius Wolff bezeichnet sie als roh und gänzlich verwerflich. Es wird ihr zum Vorwurf gemacht, daß die Behandlung sehr lange dauert, daß infolge der Narbenkontrakturen sehr leichte Rezidive auftreten, besonders bei zu früh aufgegebener Nachbehandlung (Nasse), und daß die Plattfußbildung begünstigt werde. Ghillini bestreitet die Ansicht Haglunds, daß die Narbenkontrakturen mehr Rezidive hervorriefen, als sie bei anderen Methoden vorkommen. Ebenso sei die Fixationszeit nicht länger. Zur Vermeidung der Narbenkontrakturen hat Haglund die Phelpssche Operation insofern modifiziert, als er einen gestielten Lappen von der Dorsalseite, wo meist Weichteilüberfluß ist, zur Deckung des Defektes nimmt. Er empfiehlt die so modifizierte Phelpssche Operation im Kindesalter, wo man ohne Knochenoperation auskommt bis zum 10. Lebensjahr. Ghillini hält von der Haglundschen Weichteilplastik nicht viel. Ebenso hält v. d. Osten-Sacken den Erfolg derartiger Plastiken für unbestimmt. Die Granulationen ergeben zudem gute widerstandsfähige Narben. Panum (Kopenhagen) empfiehlt zur Vermeidung der Narbenkontrakturen eine andere Methode. Nach Phelps wird die klaffende Wunde mit Jodoformgaze ausgefüllt und soll ausgranulieren. Panum entfernt 20 Tage nach der Operation das Granulationsgewebe mit dem scharfen Löffel und wiederholt dies alle 10 Tage bei Erneuerung des Gipsverbandes. Dadurch will er die starke Neigung des Narbengewebes zur Retraktion vermeiden. Panum berichtet über gute Resultate seiner Methode. Codivilla eröffnet alle an der Deformität beteiligten Gelenke des Fußes und verlängert alle Sehnen und Muskeln, die den Fuß in der falschen Stellung fixiert halten. Er will nur die Stellung der Knochen durch die Weichteilinzision verändern. Mario Motta hält diese Methode nur für eine modifizierte Phelpssche Operation, ohne ihre Vorzüge zu besitzen. Letztere genüge vollauf. Fränkel lehnt beide ab, weil die erweichende Wirkung der Hyperämie eine Muskel- und Bänderdurchschneidung überflüssig mache.

Digitized by Google

In neuerer Zeit hat noch Vulpius eine Methode angegeben, die auch in einer Durchtrennung der Gelenkkapseln und Bänder besteht. Nach seiner Ansicht ist die Equinusstellung und Widerspenstigkeit des Kalkaneus bedingt durch Schrumpfung der Kapsel und ihrer Verstärkungsbänder an der Rückseite der Fußwurzel. Er eröffnet darum das Talokrural- und Talokalkanealgelenk unter Durchtrennung der seitlichen Bänder, wodurch ein Herabziehen des Fersenbeins möglich wird. Zum Schluß verlängert er treppenförmig die Achillessehne unter mittlerer Spannung. Er fügt aber hinzu: „Erste Forderung für einen definitiven Erfolg ist aber das kunstgerechte Modellieren des Fußes." Nach Schultze wird aber durch Lösung der ligamentären Widerstände nur die pathologische Stellung des Kalkaneus, nicht aber seine Knochenform geändert. Die Stellungsänderung eines pathologischen Kalkaneus sei aber die beste Basis für ein Rezidiv. Die Heilung des Klumpfußes verlange eine Korrektur der einzelnen Knochen und eine Normalstellung dieser korrigierten Knochen im Bereiche des zu rekonstruierenden Skeletts. Vulpius, der die Indikation für seine Operation sehr weit stellt und besonders bei den rezidivierenden und den kleinen fersenlosen Klumpfüßen, die immer aus dem Verbande schlüpfen, empfiehlt, berichtet über Hunderte von guten Resultaten. An unserer Klinik ist die Vulpiussche Operation in den letzten Jahren häufig gemacht worden, ohne aber so viele gute Resultate zu erzielen. Der Kalkaneus ließ sich nach Eröffnung der Gelenke meist wohl herunterholen, was Motta bestreitet, aber in den schwierigen Fällen sahen wir meist bald Rezidive, die uns zu radikalerem Vorgehen Veranlassung gaben. Bei den leichten Fällen ist sie empfehlenswert, bei den schwereren aber zwecklos. Vulpius hat ferner noch Sehnenplastiken empfohlen, die beim paralytischen Klumpfuß erfolgreich und unentbehrlich sein mögen, beim angeborenen Klumpfuß, dessen Wesen in einer Deformität des Knochens besteht, die zudem meist noch in inneren ererbten Faktoren ihre Ursache hat, erscheinen sie überflüssig. Auf dem letzten Chirurgenkongreß hat Wullstein über gute Resultate mit Muskelüberpflanzung beim angeborenen Klumpfuß berichtet, allerdings in Kombination mit Faszien- und Sehnendurchschneidung eventuell unter Resektion des Taluskopfes. Für ihn gibt es überhaupt keine Fußdeformität, die nicht durch einen solchen Eingriff in einer Sitzung geheilt werden kann. Schultze bezweifelt, daß man ohne Knochenumformung durch eine solche Methode Dauerresultate erzielen kann.

Als Ultima ratio kommen dann noch Operationsmethoden in Frage, die das knöcherne Fußskelett angreifen. Wenn auch ihre Zahl — Lorenz zählt bekanntlich 14 verschiedene Methoden auf — wesentlich geringer geworden ist, so sind sie immerhin nicht ganz entbehrlich, namentlich bei den Klumpfüßen Erwachsener und bei den stets rezidivierenden rebellischen Klumpfüßen der Kinder. Unsere Erfahrungen der Nachkriegszeit haben uns erst recht gelehrt, daß die Knochenoperationen zum Ziele führten, wo alle anderen Methoden fehlschlugen. Im wesentlichen kommen heute noch in Frage: Die Talusexstirpation, die Tarsektomie und die Exkochleation eines oder mehrerer Fußknochen. Die Talusexstirpation (Rupprecht, Reid, Vogt, Wagner, Bessel-Hagen, Martin, v. Büngner, Gulde, König, Hofmeister u. a.) hat nach Lorenz vor der Keilresektion den Vorteil, daß sie das Wachstum des Fußes nicht beeinflußt. Bessel-Hagen hält es für wesentlich, dabei noch das Lig. calcaneo-

Digitized by Google

fibulare und talo-fibulare zur Stellungskorrektion des Kalkaneus zu durchschneiden und erzielt damit gute Resultate. Lorenz fügt der Talusexstirpation noch die Resektion der Articulatio calcaneo-cuboidea und des Malleolus externus bei schwieriger Pronation hinzu. Nach Joachimsthal hinterläßt diese Operation stets ein deformes Skelett. Merkel berichtet über gute Resultate. Sprengel hat keine guten Resultate weder kosmetisch noch funktionell erzielt. Besonders werde die Adduktion nicht beseitigt. Nach Lorenz hat die Talusexstirpation für die Kantenkrümmung des Fußes (Adduktion) nicht nur keinen redressierenden, sondern sogar einen ungünstigen Einfluß. Ebenso blieb nach Gulde und v. Büngner eine Adduktionshemmung zurück. Schwann an der Lorenzschen Klinik bezeichnet häufigen Funktionsdefekt und arthritische Veränderungen wegen der Inkongruenz der Malleolengabel und des Kalkaneus als die Folgen der Talusexstirpation. Nasse hebt die Verkürzung des Fußes und das Herabtreten der Knöchel gegen den Boden als Nachteile der Operation hervor. Zwischen Tibia und Kalkaneus kann sich ein kompensatorisches Gelenk bilden, was allerdings Lorenz als eine Gefahr für Rezidive bezeichnet. Die Bildung einer Bandverbindung genügt zur Abwicklung des Fußes in sagittaler Richtung (Rupprecht, Sprengel). Nach Stich wird überhaupt der Verlust des Talus durch Veränderung des Kalkaneus und anderer Knochen ausgeglichen. Der Kalkaneus richtet sich steiler auf und schiebt sich bis an die Gelenkfläche der Tibia. Ferner resultieren eine Höhenzunahme des Proc. ant. calcanei und eine Größenzunahme der Unterschenkelepiphysen sowie des Schiff- und Würfelbeins. Nach Zander rückt der Kalkaneus in die Malleolengabel ein, richtet sich auf und bildet mit der Tibia einen nach vorn spitzen Winkel. Kuboid und Navikulare rücken dorsalwärts. Bildung eines Hackenfußes, Vorderfußspitzfußes sowie Hohlfußes (Pes flexus reflexus) sind häufig recht ungünstige Fußstellungen nach Talusexstirpationen, während eine Verkürzung weniger nachzuweisen ist. Zander fand folgende Spätresultate bei der Talusexstirpation: 33% gute Stellung, 45% gute Beweglichkeit, 25% beides zusammen. Nasse hält die Talusexstirpation indiziert, wenn die beiden hinteren Tarsalia an der Deformität mehr beteiligt sind. Die schlechten Resultate erklärt Th. v. Dembowski damit, daß viele zwischen den einzelnen Methoden schlecht wählen. Das Röntgenbild muß über die Wahl der Operation entscheiden.

Die Exkochleation eines Knochens wurde zuerst von Sédillot bei Karies der Spongiosa empfohlen. Nachdem das Verfahren von Vérébély, Ogston und Lauenstein vorgezeichnet war, wurde es von Mencière zur ordentlichen Methode ausgearbeitet und vielerorts ausgeführt (Vulpius, Biesalski, Lauenstein, Lange, Lamy, Hoffa). Im wesentlichen kommt die Entkernung des Talus in Frage; jedoch auch anderer Fußwurzelknochen (Proc. ant. calcanei und Kuboid nach Biesalski). Lamy führt die Exkochleation streng subkutan aus und fügt noch die Auslöffelung des Kalkaneus und Kuboids hinzu. Der Hauptwert der Exkochleation liegt in der geringfügigen Skelettverstümmelung, weil die Knorpelschale bei der Auslöffelung erhalten bleibt. Die hohle Knorpelschale läßt sich leicht eindrücken und ummodellieren, ohne selbst vernichtet zu werden. Nach Zander kann das Volumen des Talus bei einer Wandstärke über $^1/_2$ cm nicht verkleinert werden. Die errungene äußere Gestalt läßt sich durch solide Innenarchitektur während des Heilprozesses sichern (Zander).

Digitized by Google

Im ausgelöffelten Knochen treten Reparationsvorgänge auf (Ogston, Lauenstein). Nach Zander handelt es sich dabei um eine vom Kopfteil ausgehende enchondrale Ossifikation nach hinten zu. Für ein Auftreten von Reparationsvorgängen spricht auch das Vorhandensein von Talusresten bei vorhergegangener vollständiger Exstirpation. Aus den bei der Operation noch zurückgebliebenen Knorpelspänen bilden sich durch Produktion von echtem Knochengewebe die Knochenreste, die man bei einer Nachuntersuchung findet. Wegen dieser Knochenreparation lehnt Schultze diese Operation ab. Zander, der seine Spätresultate bei der Exkochleation: 48% gute Stellung, 72% gute Beweglichkeit, 29% beides, in Verbindung setzt zu den eben bereits erwähnten Fernresultaten bei der Talusexstirpation, kommt zu dem Schlusse, daß die Resultate bei der Exkochleation etwas bessere seien als bei der Talusexstirpation und vor allem eine freiere Beweglichkeit aufwiesen. Da das Verfahren wenig eingreifend ist, so empfiehlt er zuerst die Exkochleation bis zum 8. Lebensjahr und dann erst die Exstirpation mit eventueller Sehnenplastik (Vulpius). Lamy, der die Indikation dieser Operation, die Mencière auf Kinder bis zum Alter von 18 Monaten beschränkte, bis zum 9. Lebensjahr ausdehnte, weil auch hier die Knorpelschale des Talus nur wenige Millimeter dick sei, berichtet über beste Resultate vor dem Gehenlernen (8.—10. Monat) und später über gute Resultate sowohl bezüglich der Form als auch der Funktion. Er faßt seine Auffassung dahin zusammen: Die Exkochleation vereinigt die Vorteile der Knochenoperation, d. h. eine Änderung der anatomischen Fußform, mit den Vorteilen der Operationen am Bandapparat (keine Verstümmelung, Erhaltung der Gelenkflächen usw.). Auch Biesalski ist mit seinen Resultaten sehr zufrieden. Er bezeichnet die Operation als einfach und ungefährlich. Der Fuß ist butterweich und leicht zu redressieren, besonders auch das Tuber calcanei. Er lehnt die blutige Behandlung des Klumpfußes nicht ab.

Als dritte heute noch im Gebrauch stehende Knochenoperation wäre die Keilresektion aus dem Tarsus zu nennen (Weber, Dewies, Colley, Davy, Lorenz, König, Schede, Lucas-Championière u. a.). Lorenz bezeichnet die Tarsektomie als die Knochenoperation, die allen Anforderungen relativ am besten entspricht ohne ihre Nachteile zu verkennen, besonders bei hochgradig veralteten Fällen jenseits der Wachstumsjahre. Die Basis des Keils liegt meist im Kalkaneus, Talus und Kuboid, die Spitze im Navikulare. P. Vogt fügt noch die Tenotomie des Tib. post. zur besseren Korrektion hinzu. Rydigier nimmt einen doppelten Keil heraus, einen vertikalen aus dem Chopartschen Gelenk und einen horizontalen aus dem Kalkaneus. Bülow-Hansen verpflanzt neben der Keilexzision noch die halbe Achillessehne auf den Peroneus brevis, weil er in einer Atrophie der Peroneen die Hauptursache des Leidens und besonders der Rezidive erblickt. Sprengel entfernt den Proc. ant. calcanei, dessen Verlagerung (starke Prominenz) im Vordergrunde der Deformität steht und verbindet damit die Plantarfasziotomie oder die Phelpssche Operation. Philippson fügt in schweren Fällen der Phelpsschen Operation die lineäre Osteotomie des Talushalses hinzu. Als Vorteil gibt Sprengel eine Verödung des Gelenks zwischen Kalkaneus und Kuboid an und damit eine Verhütung des Rezidivs. Wilms (Heidelberg) hat die Keilexzision so modifiziert, daß er den lateralen Teil des Chopartschen Gelenks keilförmig reseziert und den

Digitized by Google

Knochenkeil auf der medialen Seite in das Talo-Navikulargelenk inplantiert. Er erstrebt eine Ankylosierung des Chopartschen und des Talo-Kalkanealgelenkes. Die Störung des Ganges hält er für nicht sehr wesentlich. Hierzu im Gegensatz steht die Operation nach Friedländer, der die Gelenkflächen des Talus und Kalkaneus mit Durchschneidung sämtlicher Bänder am Chopartschen Gelenk so modelliert, daß das unregelmäßige Sattelgelenk zwischen Talus und Kalkaneus ein Kugelgelenk wird, wodurch eine Drehung um 3 Achsen ermöglicht wird: Pronation, Abduktion und Elevation. D'Agostino reseziert bei rezidivierenden und veralteten Klumpfüßen den Taluskopf und nimmt noch einen Keil aus dem vorderen Kalkaneusende mit der Basis nach außen. Er berichtet über gute Resultate. Bei Gelenkankylosen und verknöcherter Synechie macht er eine große keilförmige Resektion aus der Fußwurzel von zwei Schnitten aus. Willems hat eine sog. „Tarsectomia anatomica" angegeben. Er vertritt einen sehr weitgehenden Standpunkt, indem er glaubt, das unblutige Redressement sei dem blutig operativen Verfahren, besonders seiner Tarsektomie unterlegen. „Ein unblutig korrigierter Klumpfuß ist nie vollständig korrigiert." Er exstirpiert den Talus mit der Facies articularis und reseziert den vorderen Kalkaneus in ganzer Breite. Die Knochenflächen bringt er nicht aneinander, sondern durch forziertes Elevieren und Auswärtsrotieren des Vorderfußes das Os cuboideum in die Malleolengabel. Ist das Os cuboid auch entfernt worden, so wird das Köpfchen des Metatarsale V hineingebracht. Der Kalkaneus liegt dann unterhalb dieser Gebilde. Die breiten Resektionen bieten die besten Resultate; deshalb würde er am liebsten die Kinder erst älter und ihre Klumpfüße schlimmer werden lassen, wenn nicht die Gefahr der Muskelatrophie bestände. Ein solcher radikaler Standpunkt ist ebenso zu verwerfen wie etwa der entgegengesetzte von Schultze.

Neuerdings hat Gaugele noch eine Operation angegeben, um die oft noch restierende Adduktion des Vorderfußes zu beseitigen. Er reseziert die Basis des Metatarsale V, frischt die gegenüberliegende Seite des Würfelbeins an, um auf diese Weise eine knöcherne Verwachsung zu erzielen. Ein so von uns operierter Klumpfuß wies nachher eine vorzügliche Stellung auf. Für Fälle von Klumpfuß, wo es nicht möglich ist, den Kalkaneus herunterzuholen, hat Mario Motta eine Kalkaneusplastik vorgeschlagen und nach 4 Jahren über gute Resultate berichtet. Der pyramidenförmige Processus post. calcanei, der Hauptübeltäter am Rezidiv nach Motta, wird bis auf eine 2—3 mm kleine Brücke durchgemeißelt und nach vorheriger Achillotenotomie nach unten und rückwärts geklappt. Der hintere Rand wird mit dem Stumpf der Achillessehne umgeben und festgenäht. Motta bezweifelt, auf andere Weise den Proc. post. calcanei herunterzubekommen, sowie z. B. Vulpius, der den Prozessus freilegt und mit einem Haken abwärts drängt, um so der Ferse einen festen Kern zu verschaffen.

Über die definitiven Resultate der Tarsektomie gehen die Ansichten sehr auseinander. Kocher, der von der Osteoarthrectomia medio-tarsea sagt, daß sie bessere Resultate als andere operative Verfahren liefere, insbesonders bleibende Heilung und schöne Fußform, denkt doch von den anderen Methoden etwas zu gering (v. d. Osten-Sacken). Ebenso dürfte Joachimsthal über das Ziel hinausschießen, wenn er sagt: „Bei der Keilexzision des Klumpfußes

Digitized by Google

ist die Hauptsache, daß der Operateur den Patienten nachher nicht mehr sieht." Beide Aussichten sind von einem gewissen Chauvinismus nicht freizusprechen. Als Nachteile der Operation werden angeführt: Erhebliche Verkürzung des Fußes und Versteifung in allen Fußgelenken (Nasse), Behinderung in der Abwicklung des Fußes beim Gehen (Lorenz). Es soll zwar eine kompensatorische Mobilisation im Lisfrancschen Gelenk eintreten als Ersatz. Die schlechten Resultate führt Nasse hier auch wie bei der Talusexstirpation zum Teil auf ungenügende Überkorrektur post operationem und auf eine unzulängliche Nachbehandlung zurück. Auch dürfte eine falsche Indikationsstellung daran mitschuld sein. Die Tarsektomie kommt nach Nasse in Frage, wenn die Gegend des Chopartschen Gelenkes von der Deformität mehr betroffen ist und vor allem eine stärkere Abknickung besteht.

Von anderen blutig operativen Eingriffen beim Klumpfuß kommen noch in ganz veralteten Fällen besonders bei Eiterungen, schmerzhaften akzessorischen Schleimbeuteln, Dekubitalgeschwüren (Nasse), um den Patienten unter allen Umständen gehfähig zu machen, Amputationen nach Syme, Pirogoff oder Chopart in Frage. Doch gehören diese zu den äußersten Seltenheiten. Gelegentlich erfordert noch die Innenrotation des Unterschenkels, die die Klumpfußbildung begünstigt und oft trotz gelungenen Redressements eine Einwärtsdrehung des Fußes noch bestehen läßt, einen blutig operativen Eingriff: die lineäre quere Osteotomie der Tibia (Schede, Vulpius, Pürckhauer). Nach Fränkel kann sich diese aber auch spontan im Gipsverband zurückbilden. Die vielen mechanischen Hilfsmittel, die zu diesem Zweck empfohlen sind (Pürckhauerscher Apparat, Menzelscher Apparat, Heusnersche Spiralschiene, Langesche Zelluloidaußenschiene u. a. m.) bewirken nach Pürckhauer oft nur eine Außenrotation im Hüftgelenk. Es empfiehlt sich daher die quere Osteotomie der Tibia in der Höhe des größten Torsionsradius, wobei das distale Fragment nach außen gedreht wird. Ebenso wird an der Langeschen Klinik bei starker Innenrotation des Unterschenkels in der Mitte eine quere Osteotomie und bei starkem Genu valgum eine suprakondyläre Osteotomie gemacht. Ich erwähnte bereits vorher die bei sehr renitenten Klumpfüßen mit Neigung zur Einwärtsdrehung von Lorenz nach der Korrektion geübte Methode der supramalleolären Infraktion der Fibula oder des Unterschenkels mit Dislokation der Fragmente ad peripheriam. Hahn empfiehlt ebenfalls eine lineäre Osteotomie des Unterschenkels oberhalb des Knöchels. Meist wird man jedoch ohne diesen operativen Eingriff auskommen, wenn der Klumpfuß selbst gut korrigiert ist.

An unserer Klinik wurden von den verschiedenen Knochenoperationen besonders die Ogstonsche Operation und die Tarsektomie ausgeführt. Auch wir betrachten die blutig-operativen Verfahren, besonders die das Knochengerüst angreifenden Operationen, als ultimum refugium, als ein Ausnahmeverfahren in Ausnahmefällen und lehnen sie als primären Eingriff beim frischen Klumpfuß unbedingt ab. Die schlechten Erfahrungen aber, die wir bei den renitenten und stets rezidivierenden Klumpfüßen der Nachkriegszeit mit dem Redressement und vor allem auch mit der Vulpiusschen Operation gemacht haben, zwangen uns, die Indikationsbreite für die Knochenoperationen größer zu nehmen. Es handelte sich meist um Kinder im Alter von $^3/_4$—3 Jahren.

Digitized by Google

Außer der Ogstonschen Operation, die oft zum Rezidiv geführt hat, wurde meist eine Keilexzision aus dem Tarsus gemacht: Basis lateral im Talus, Kalkaneus und Kuboid, Spitzen medial im Navikulare. Meist wurden die Weichteile mit dem Periost oder einer kleinen Knochenlamelle mit dem scharfen Meißel abgehebelt und dabei vollständig geschont. Es wurde stets soviel Knochen entfernt, daß eine Überkorrektur leicht möglich war. Mit den augenblicklichen Resultaten waren wir besser zufrieden als bei allen anderen Methoden, die zum Rezidiv geführt hatten. Ich bin mir allerdings wohl bewußt, daß über den wahren Wert einer Operationsmethode nur das endgültige Resultat entscheidet. Aber bei vielen der von uns blutig operativ behandelten Kindern, konnten wir bis dato kein Rezidiv feststellen und damit unser Vorgehen als gerechtfertigt ansehen. Die Frage, wann man den Klumpfuß als geheilt betrachten kann, wird von den verschiedenen Autoren verschieden beantwortet. Die meisten Forderungen, die an einen geheilten Klumpfuß gestellt werden, dürften nach Sprengel nur von älteren Klumpfußpatienten erfüllt werden. Er verlangt darum als Signum sanationis beim kleinen Kinde, daß sich bei Reizung der nackten Fußsohle mit einer Nadelspitze der Fuß in Adduktion stelle, und faßt seine Auffassung kurz dahin zusammen: Der Klumpfuß darf als geheilt gelten, wenn sich bei längerer Zeit — mindestens $^1/_2$ Jahr — hindurch fortgesetzter sorgfältiger Kontrolle keine Neigung zum Rezidiv und keine Andeutung eines solchen zeigt. Und da dürften wir allerdings bei der von uns eingeschlagenen Heilmethode bei den vielen schweren Klumpfüßen der Nachkriegszeit, die fast alle noch ungefähr ein halbes Jahr lang nachkontrolliert wurden, von guten Resultaten berichten, wie wir sie mit den anderen unblutigen Methoden nicht erreichen konnten. Es ist mir leider nicht möglich, über Fernresultate, an Hand von Krankengeschichten, Lichtbildern und Gipsabgüssen zu berichten, da unsere Klinik noch bis Mitte vorigen Jahres zum Teil von militärischer Seite belegt war und erst ein regulärer klinischer Betrieb im Laufe vorigen Jahres wieder eröffnet werden konnte. Ebenso war es uns aus finanziellen Gründen unmöglich, vor und nach der Behandlung Gipsabgüsse oder Lichtbilder anzufertigen, die unsere Resultate ad oculos demonstriert hätten.

Zusammenfassung.

1. In der Nachkriegszeit ist eine deutliche Zunahme des angeborenen Klumpfußes und eine damit parallellaufende Abnahme der angeborenen Hüftverrenkung zu verzeichnen. Ausschlaggebender Faktor in der Ursache dieser Erscheinung ist die Zunahme der Knabengeburten nach dem Kriege, ohnedies aber als die einzige Möglichkeit hinzustellen. Die Verschiebung der Sexualproportion findet ihre Erklärung in der durch die vielen Kriegstrauungen bedingten Zunahme der Erstgebärenden sowie in der allgemeinen Bewegung der Geburten in den Kriegsjahren. Für das Geschlecht des Neugeborenen sind lediglich die geschlechtlich differenzierten Samenzellen des Mannes bestimmend, an deren Chromosomen Geschlecht und Erbmasse hängt.

2. In der Ätiologie des angeborenen Klumpfußes spielen nach wie vor die Theorien der Keimesvariation und der mechanischen Entstehungsweise eine Rolle. Neuerdings schreibt man auch der Vererbung einen größeren Einfluß

Digitized by Google

zu. Wie sich diese im einzelnen abspielt, besonders ob es auch eine Vererbung erworbener Eigenschaften gibt, darüber lassen die Forschungsergebnisse noch keine festen Schlüsse zu. Die Möglichkeit eines Einflusses der Psyche auf die Keimentwicklung ist zumindest wahrscheinlich. Bei der mechanischen Entstehungsweise des Klumpfußes spielt die Pathologie der Schwangerschaft eine Hauptrolle. Ferner darf die Spina bifida occulta in der Ursachenfrage besondere Bedeutung beanspruchen. Für die Klumpfußbildung prädisponierende Momente sind die physiologische Supinationsstellung des fötalen Fußes und die Reihenfolge der Ossifikation der kindlichen Fußknochen. Ein Einfluß des Krieges auf die Keimentwicklung und den Verlauf der Schwangerschaft ist als sicher anzunehmen, womit die Zunahme der Schwere der Klumpfüße in der Nachkriegszeit ihre Erklärung findet.

3. Die Therapie einer in ihren ätiologischen Momenten, ihren klinisch und pathologisch-anatomischen Erscheinungen so verschiedenartigen Deformität ist keine einheitliche und kann es auch nicht sein. Deshalb lehnen wir den einseitigen Standpunkt Schultzes, der jede blutige Behandlung des Klumpfußes als Kunstfehler bezeichnet, ebenso ab wie das primär blutig-operative Vorgehen beim Säuglingsklumpfuß, sondern lassen die Individualität des Falles über die entsprechende Behandlungsmethode entscheiden. Prinzipiell ziehen wir im allgemeinen das Etappenredressement mit nachfolgender Gipsverbandbehandlung vor, womit wir gute Resultate erzielt haben. Bei den renitenten Klumpfüßen der Nachkriegszeit hat uns diese wie andere unblutige und blutige Methode im Stich gelassen und uns zu radikalerem Vorgehen gezwungen. Die Keilexzision aus dem Tarsus hat uns, was die Form und die Funktion anbelangt, befriedigende Resultate gebracht, soweit eine derzeitige Beurteilung aus den angeführten Gründen einen solchen Schluß zuläßt.

Literatur.

Die ältere Klumpfußliteratur ist angeführt in:

1. Joachimsthal, Der Klumpfuß. Handb. d. orthop. Chirurg. 1905—1907. — 2. Nasse, Erkrankungen des Fußes, des Unterschenkels und der Kniegelenksgegend. Dtsch. Chirurg. **66**. I. Literaturverzeichnis in „Dtsch. Chirurg." **66**. II. bis 1910.

Außerdem wurde benutzt:

3. Ancoletti, Radikale Behandlung des ganz schweren Klumpfußes nach neuer Methode. Arch. di orthopedia. **37**. Ref. Zentralorg. **16**. Heft 5. — 4. Bauer, Vererbung und Konstitution. Dtsch. med. Wochenschr. 1922. 20. — 5. Bade, Über die Verhämmerung des Klumpfußes. Verhandl. d. dtsch. orthop. Ges. 1908. — 6. Derselbe, Partielle Hyperplasie als eine Ursache der angeborenen Deformitäten. Arch. f. Orthop. **4**. — 7. Blenke, Über kongenitalen Femurdefekt. Zeitschr. f. Orthop. **9**. — 8. Derselbe, Angeborener Klumpfuß. Münch. med. Wochenschr. 1921. 11. — 9. Derselbe, Vermehrte Häufigkeit des angeborenen Klumpfußes und verminderte Häufigkeit der angeborenen Hüftluxation. Zentralbl. f. Chirurg. 1921. 44. — 10. Beck, Spina bifida occulta und angeborener Klumpfuß. Münch. med. Wochenschr. 1920. 11. — 11. Biesalski, Über Resultate bei der Ogstonschen Operation. Verhandl. d. dtsch. orthop. Ges. 1911. Diskussion. — 12. Brandenburg, Mißbildung und Heredität. Zeitschr. f. Orthop. **21**. — 13. Bülow-Hansen, Über die operative Behandlung des angeborenen Klumpfußes. Zentralbl. f. Chirurg. 1911. **40**. — 14. Dalton, Eine Behelfsdrahtschiene. Ref. Zentralorg. **7**. 1920. — 15. Dreesmann, Die Behandlung des Klumpfußes. Münch. med. Wochenschr. 1912. **43**. — 16. v. Dembowski, Exstirpatio tali bei veraltetem Pes equino-varus congenitus. Zeitschr. f. Orthop. **27**. — 17. Ewald, Keimfehler oder Druckwirkung. Zeitschr. f. Orthop. **15**. — 18. Eikenbarg, Angeborener Klumpfuß. Bericht über 114 Fälle. Ref. Zentralorg. **8**. 1920. —

Digitized by Google

19. Fetscher, Über die Vererblichkeit des angeborenen Klumpfußes. Zentralbl. f. Chirurg. 1921. 10. — 20. Fränkel, Redressement von Fußdeformitäten im Saugapparat. Dtsch. med. Wochenschr. 1908. 50. — 21. Derselbe, Die Bedeutung der federnden Fixationsbehandlung des angeborenen Klumpfußes. Dtsch. med. Wochenschr. 1908. 51. — 22. Derselbe, Weitere Beiträge zur Behandlung von Fußdeformitäten. Dtsch. med. Wochenschr. 1910. 27. — 23. Derselbe, Zur Ätiologie und Therapie des angeborenen Klumpfußes. Zeitschr. f. Orthop. 32. — 24. Derselbe, Fernresultate beim angeborenen Klumpfuß. Zeitschr. f. Orthop. 40. — 25. Frölich, Klumpfußbehandlung. Franz. Chirurgenkongr. 1902. Ref. Arch. f. Orthop. 1. — 26. Derselbe, Traitement du pied bot varus equin cong. Ref. Zeitschr. f. Orthop. 30. — 27. Gaugele, Eine Klumpfußoperation. Arch. f. Orthop. 29. — 28. Derselbe, Ein neuer Klumpfußredresseur. Arch. f. Orthop. 13. — 29. Derselbe, Eine neue Klumpfußbandage. Zeitschr. f. Orthop. 41. Heft 6. — 30. Gänsle, Über Geschlechtsbestimmung und Krieg. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. 84. 1. — 31. Ghillini, Die orthopädische Chirurgie des Klumpfußes. Zeitschr. f. Orthop. 26. — 32. Hahn, Über die Ätiologie des kongenitalen Klumpfußes. Zeitschr. f. Orthop. 42. 3. — 33. Hartmann, Die Sexualproportionen der Geborenen und der Krieg. Diss. bei d. Wirtschafts- u. Sozialwissenschaftl. Fakultät. Köln 1921. — 34. Haudeck, Zur Behandlung des angeborenen Klumpfußes beim Neugeborenen und Säugling. Zeitschr. f. Orthop. 25. — 35. Heimannsberg, Zur unblutigen Behandlung des angeborenen Klumpfußes beim Kind und Erwachsenen. Arch. f. Orthop. 7. — 36. Herz, Die Behandlung des angeborenen Klumpfußes im ersten Kindesalter. Arch. f. Orthop. 7. — 37. Hohmann, Zur Ätiologie und Pathologie von Klumphand und Klumpfuß. Zeitschr. f. Orthop. 19. — 38. Kofmann, Beitrag zur kongenitalen Klumpfußbehandlung. Arch. f. Orthop. 10. — 39. Krauß jun., Die Behandlung des Klumpfußes von Dr. G. Krauß sen. usw. Zeitschr. f. Orthop. 27. — 40. Lamy, Behandlung des angeborenen Klumpfußes durch subkutane Exkochleation. Verhandl. d. dtsch. orthop. Ges. 1914. — 41. Lenz, Siegels Urlaubskinder und die Lösung des Geschlechtsproblems. Münch. med. Wochenschr. 1919. 7. — 42. Derselbe, Ergänzende Bemerkungen zur Geschlechtsbestimmung. Dtsch. med. Wochenschr. 1920. 10. — 43. Derselbe, Zur Geschlechtsbestimmung. Münch. med. Wochenschr. 1920. 19. — 44. Lorenz, Behandlung des kongenitalen Klumpfußes. Münch. med. Wochenschr. 1912. 1. — 45. May, Ein Beitrag zur Frage der Geschlechtsbeeinflussung. Berl. klin. Wochenschr. 1921. 30. — 46. Magnus, Zur Klumpfußbehandlung. Verhandl. d. dtsch. orthop. Ges. 1914. — 47. Marchand, Mißbildungen. Eulenburgs Realenzyklopädie. — 48. Mayer, Eine Zange zur Redression des Klumpfußes. Zentralbl. f. chir. u. mech. Orthop. 8. 8. — 49. Meyer, Zur Verbandtechnik bei der Behandlung des angeborenen Klumpfußes. Zentralbl. f. chir. u. mech. Orthop. 6. 4. — 50. Miller, Behandlung des angeborenen Klumpfußes. Ref. Zentralorg. 8. 1920. — 51. Möhring, Zur Technik des Klumpfußverbandes. Zeitschr. f. Orthop. 31. — 52. Nachtsheim, Die Bestimmung des Geschlechts beim Dinophilus. Ref. Münch. med. Wochenschr. 1919. 36. — 53. Nußbaum, Ein billiges Hilfsmittel zur Redression des kindlichen Klumpfußes. Zentralbl. f. Chirurg. 1914. 29. — 54. v. Oettingen, Über die Behandlung des Klumpfußes beim Säugling durch den praktischen Arzt. Med. Klinik 1909. 47. — 55. Panum, Erfahrungen über den angeborenen Klumpfuß und die Behandlung desselben. Kopenhagen 1914. — 56. Peltesohn, Zur Technik der Klumpfußbehandlung im Säuglingsalter. Berl. klin. Wochenschr. 1911. 15. — 57. Derselbe, Beiträge zur Kenntnis der angeborenen Fußverbildungen. Berl. klin. Wochenschr. 1920. 5. — 58. Perthes, Einige Bemerkungen über Osteotomien. Zentralbl. f. Chirurg. 1921. — 59. Pfrang, Anatomische Beschreibung des Skeletts und der Weichteile eines angeborenen Klumpfußes. Arch. f. Orthop. 18. 3. — 60. Preiser, Der Klumpfuß in Langes Lehrb. d. Orthop. 1914. — 61. Proppe, Häufigkeit des angeborenen Klumpfußes und der Hüftluxation. Zeitschr. f. Orthop. 42. 5. — 62. Pryll, Kohabitationstermin und Kindsgeschlecht. Münch. med. Wochenschr. 1916. 45. — 63. Pürckhauer, Die Torsion der Unterschenkelknochen und ihre Heilung. Münch. med. Wochenschr. 1911. 11. — 64. Riedinger, Ein neuer Redressionsapparat für Klumpfuß und andere Deformitäten. Arch. f. Orthop. 8. — 65. Rittershaus, Ein Beitrag zur Theorie der Geschlechtsbestimmung und des Knabenüberschusses. Münch. med. Wochenschr. 1921. 6. — 66. Roch, Über die Rolle der Erblichkeit in der Ätiologie der Luxatio coxae cong. Zentralbl. f. Chirurg. 1921. 36. — 67. Ruge II, Über Geschlechtsbildung und Nachempfängnis. Zentralbl. f. Gynäkol.

Digitized by Google

1918. 29. — 68. Roeren, Über progrediente Fußdeformitäten bei Spina bifida occulta. Arch. f. Orthop. **19.** — 69. Roederer, Klumpfußmassage. Clinique (Paris). **9.** 21. Ref. Zentralorg. **6.** 20. — 70. Röpke, Angeborener Klumpfuß, entstanden durch Einwirkung amniotischer Fäden. Zeitschr. f. Orthop. **22.** — 71. v. Salis, Zur Klumpfußbehandlung. Zentralbl. f. chir. u. mech. Orthop. **13. 4.** — 72. Saxl, Zur Frühbehandlung des angeborenen Klumpfußes. Zeitschr. f. Orthop. **27.** — 73. Derselbe, Supramalleoläre Infraktion der Fibula, ein Hilfsmittel beim modellierenden Redressement des Klumpfußes. Zeitschr. f. Orthop. **19.** — 74. Scarlini, Die Operation von Ancoletti in der Behandlung des Klumpfußes. Ref. Zeitschr. f. Orthop. **35.** — 75. Siegel, Krieg und Knabenüberschuß. Zentralbl. f. Gynäkol. 1916. — 76. Derselbe, Zur willkürlichen Geschlechtsbestimmung. Münch. med. Wochenschr. 1916. 51. — 77. Derselbe, Zur Frage der kindlichen Geschlechtsbestimmung. Münch. med. Wochenschr. 1920. 5. — 78. Schanz, Vermehrte Häufigkeit des angeborenen Klumpfußes. Zentralbl. f. Chirurg. 1921. 32. — 79. Schepelmann, Zwei Geschwister mit schwerer kongenitaler Klumpfußbildung. Zeitschr. f. Orthop. **39.** — 80. Schultze, Zur Heilung des angeborenen Klumpfußes. Dtsch. med. Wochenschr. 1919. 20. — 81. Derselbe, Zum Aufsatz v. d. Osten-Sackens in Bd. **24** d. Zeitschr. f. Orthop. Zeitschr. f. Orthop. **28.** — 82. Derselbe, Entgegnung auf den Aufsatz von Vulpius: Die Behandlung des angeborenen Klumpfußes (Dtsch. med. Wochenschr. 1913). Arch. f. Orthop. **13.** — 83. Derselbe, Zur Behandlung der Deformitäten der unteren Extremitäten. Verhandl. d. dtsch. orthop. Ges. 1908. — 84. Schwann, Ein Beitrag zur unblutigen Klumpfußbehandlung. Zeitschr. f. Orthop. **40.** — 85. Turner, Über die Beziehungen der Klumpfußbildung und anderer kongenitaler Deformitäten der unteren Extremität zu fötalen Zwangshaltungen und zur Hodenektopie, angeborenen Leistenhernie, Hydrozele usw. Zeitschr. f. Orthop. **27.** — 86. Utgenannt, Behandlung des angeborenen Klumpfußes von 1914—1918 und ihre Erfolge. Zeitschr. f. Orthop. **41.** Heft 1 u. 2. — 87. Veilchenblau, Zur Behandlung des angeborenen Klumpfußes. Dtsch. med. Wochenschr. **46.** 7. — 88. Völker, Angeborener Klumpfuß. Münch. med. Wochenschr. 1921. 9. — 89. Vogel, Ein Hilfsmittel zur Redression und Retention des Klumpfußes. Zentralbl. f. chir. u. mech. Orthop. **5.** 12. — 90. Vulpius, Die Heilung des angeborenen Klumpfußes. Dtsch. med. Wochenschr. 1919. 8. — 91. Derselbe, Keine quere Tenotomie mehr! Münch. med. Wochenschr. 1919. 5. — 92. Wilms, Operative Behandlung des Pes valgus und varus. Dtsch. med. Wochenschr. 1913. 22. — 93. Werndorff, Die Verhämmerung des Klump- und Plattfußes. Zeitschr. f. Orthop. **35.** — 94. Wollenberg, Über die Kombination der angeborenen Hüftgelenksverrenkung mit anderen angeborenen Deformitäten. Zeitschr. f. Orthop. **15.** — 95. Derselbe, Die Bedeutung der Vererbung für die Ätiologie der angeborenen Hüftgelenksverrenkung. Zeitschr. f. Orthop. **21.** — 96. Derselbe, Subkutanes Redressement des rebellischen Klumpfußes. Verhandl. d. dtsch. orthop. Ges. 1914. — 97. Weidenreich, Der Menschenfuß. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. **22.** 1921. — 98. Wullstein, Über Muskelverpflanzung bei angeborenen Fußdeformitäten. **46.** Vers. d. dtsch. Ges. f. Chir. 1922. — 99. Zander, Über Spätresultate der Talusoperationen beim angeborenen Klumpfuß. Zeitschr. f. Orthop. **29.**

Digitized by Google

(Aus der Chir. Universitätsklinik Bürger- und Augustahospital Köln.
[Direktor: Prof. Dr. Frangenheim.])

Gelenkkapsel und Gelenkmäuse in einem Falle von Arthritis deformans-adhaesiva.

Von

Prof. Dr. **Fritz Kroh,**
Oberarzt der Klinik.

Mit 14 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 24. Juli 1922.)

Die Arthritis deformans ist eine Erkrankung, die zuerst den Gelenkknorpel und Knochen faßt, dann erst auf die Synovialis übergreift. Sie wird, wie Pommer in Anlehnung an die zuerst von Beneke ausgesprochene, von Walkhoff zielsicher ausgebaute These in seinem bedeutendem Werke überzeugend beweist, ausgelöst durch Schädigungen, die die Elastizität des Gelenkknorpels und seine funktionelle Wirkung beeinträchtigen.

„Die sekundär auftretenden Veränderungen der Synovialis, zurückzuführen auf traumatische Schädigungen — Reizung durch Reibung — äußern sich", so schreibt Wollenberg in einer schönen anatomischen und röntgenologischen Studie, „in einer einfachen Zottenhyperplasie, in einer Proliferation und Vernarbung des Bindegewebes, und in sehr geringer Gefäßneubildung. Bei hochgradiger Deformierung der Gelenkenden finden sich an der Synovialis auch ausgesprochenere Erscheinungen; es finden sich aber stets minimale entzündliche Vorgänge, die sich eben vorwiegend in Zottenproliferation und Gefäßneubildung dokumentieren, nur selten einmal ein geringes — perivaskuläres — Lymphozyteninfiltrat. Degenerative Erscheinungen, wie die hyaline Degeneration und Verkalkung, ferner Pigmenteinlagerungen in Zotten und Bindegewebsspalten werden häufiger angetroffen."

Bei der primär chronischen progressiven Polyarthritis, die wie Wollenberg schreibt, manche Ähnlichkeit mit der Arthritis deformans hat, mit dieser Erkrankung verwechselt werden kann, ist das Verhältnis zwischen Knorpel- und Synovialisläsion umgekehrt wie bei Arthritis deformans. „Hier, bei der primär chronischen progressiven Polyarthritis sehen wir im Frühstadium neben der starken Zottenwucherung eine viel reichere Gefäßentwicklung, eine viel bedeutendere Proliferation der fixen Bindegewebszellen, vor allem aber mächtige,

Digitized by Google

meist dicht beieinander in den Zotten, aber auch tiefer im Bindegewebe gelegene Anhäufungen von Rundzellen."

Diese massenhaften Lymphozytenkonglomerate sind nach Wollenberg der Ausdruck eines hochentzündlichen Prozesses — eine Annahme, in der Wollenberg noch bestärkt wird durch die Feststellung zahlreicher vielkerniger Leukozyten in der Synovialis seines frühesten Falles. „Die Bindegewebszellen der Synovialis sind zuweilen in einer so außerordentlichen Wucherung begriffen, daß sie als ein dichtes Granulationsgewebe in massigen Zügen gegen die Fibrosa hinziehen. In der Fibrosa sind dem hier geschilderten Befunde ähnliche, freilich nicht so stark ausgeprägte Bilder zu studieren. Den Proliferationsstadien folgt bei der primär chronischen progressiven Polyarthritis die narbige Schrumpfung der Gelenkkapsel; zugleich kann es zur Bildung entzündlicher Adhäsionen der gegenüberliegenden Synovialisflächen, zu flächenförmiger Verwachsung und dadurch zur Obliteration der Gelenkhöhle kommen. Durch Verwachsung der Gelenkenden miteinander kommt es dann schließlich zur völligen Verödung des Gelenkes." Dieser letzte Vorgang, die bindegewebige, schließlich knöcherne Verwachsung ist freilich nach Wollenberg nicht in allen Fällen der Endausgang der Erkrankung.

Die Feststellung, daß es bei der Arthritis deformans keine Stadien gibt, welche diese Gelenkverödung, Verwachsung der Synovialhäute miteinander und mit den Gelenkflächen, fibröse und knöcherne Verwachsung der Gelenkenden aufzuweisen hat, zwinge zur Annahme, daß beide Prozesse unmöglich identisch sein könnten; daß freilich beide Erkrankungen unter bestimmten Umständen sich miteinander kombinieren können, wird nicht bestritten.

Wollenberg sah, daß Gelenke von Veränderungen der Arthritis deformans ganz frei blieben, selbst nach langjährigem Bestehen der Krankheit, und folgert aus dieser Beobachtung, daß die Arthritis deformans nicht, wie manche Autoren anzunehmen schienen, in jedem Falle von progressiver Polyarthritis, etwa als Endstadium eintreten müsse.

Am Gelenkknorpel sah Wollenberg in einzelnen Fällen Degeneration und Destruktion, Aufzehrung und Substitution durch ein von der Synovialis ausgehendes Granulationsgewebe. Ernährungsstörungen des Knorpels als Folge ungenügender Zirkulation im Bereiche der subchondralen Gefäße oder der Insuffizienz der Synoviaproduktion, Funktionsausfall und gegenseitige Pressung der Gelenkflächen als Folge der Kapselschrumpfung sind pathogenetisch auch noch zu berücksichtigen.

Neben diesen regressiven Veränderungen kommen im Knorpelgewebe auch in nicht sehr alten Stadien ganz minimale Reaktionen der zelligen Elemente in Gestalt einer Vermehrung derselben zustande, Reaktionen, die vielleicht dem frühesten Stadium der Arthritis deformans entsprechen mögen.

„Daß unter bestimmten Bedingungen diese Prozesse der Proliferation des Knorpelgewebes größeren Umfang annehmen können, ja sogar solchen Umfang, daß die Grundkrankheit, die progressive Polyarthritis gegenüber der sekundären Arthritis deformans zurücktritt, können wir zwar durch anatomische Untersuchungen nicht erhärten, jedoch beweisen dies die Röntgenuntersuchungen, wie einzelne Fälle der Literatur."

Digitized by Google

In keiner der von Wollenberg angeführten Krankengeschichten von reiner Polyarthritis finden wir das Vorkommen freier Gelenkkörper vermerkt; nur im Falle Bel. fanden sich im hinteren Bereiche der Femurkondylen „stark atrophische unregelmäßige Wucherungen scheinbar mit der Neigung zur Bildung von freien Körpern; dieser Fall von progressiver Polyarthritis war mit hochgradigen, unverkennbar der Arthritis deformans zugehörigen Prozessen vergesellschaftet."

Das klinische Bild der Arthritis deformans (Verlauf, Symptomenkomplex) erscheint eindeutiger als das anatomische. Die allmähliche Entwicklung dieser Erkrankung ist bekannt, die ersten, prämonitorischen Symptome sind vorzeitige Ermüdung und zunehmende Versteifung der betroffenen Extremität; die Versteifung bessert sich nach Ausführung einiger Gelenkbewegungen, sie vertieft sich nach längerer übertriebener Bewegung; derbes Reiben und Knarren sind die ersten objektiven nachweisbaren Symptome, diese Gelenkgeräusche meist lokalisiert im Bereiche der Umschlagfalten der Gelenkkapsel; ausgesprochene Muskelatrophie und abtastbare Kapselverdickung finden wir meist, nicht immer, in schon weiter vorgeschrittenen Fällen. „Ergüsse in das Gelenk sind zuweilen, jedoch nicht sehr häufig vorhanden; meist ist sogar von einer Verminderung der Gelenkflüssigkeit in der Literatur berichtet (Arthritis sicca)." Relativ frühzeitig ist eine gewisse Insuffizienz der Gelenkbewegung nachweisbar, die Hemmung nimmt zu mit Vertiefung des deformierenden über den Gelenkenden lokalisierten Prozesses und der Ummodellierung derselben. „Die Bewegungsstörungen werden nie durch wahre Ankylosen hervorgerufen." Daß gestielte und freie Gelenkmäuse je nach Größe, Form, und Zahl für kürzere oder längere Zeit die Gelenkbewegung durch Verlagerung zwischen die Gelenkkörper oder durch Raumbeengung ausschalten oder hemmen, auch rein mechanisch die Synovialmembran reizend Gelenkergüsse verursachen können, sei hervorgehoben. Hingewiesen sei noch auf das meist monartikuläre Auftreten dieser Erkrankung. Die traumatische Form der Arthritis deformans ist meist durch schnellere Entwicklung des Symptomenkomplexes ausgezeichnet.

Der Beschreibung des klinischen Bildes der chronischen progressiven Polyarthritis legen wir wieder die trefflichen Ausführungen Wollenbergs zugrunde. Nach den von Wollenberg angeführten Krankengeschichten beginnt dieser Krankheitsprozeß langsam und schleichend, anfangs lediglich mit ziehenden Schmerzen und allmählich zunehmender Verdickung der Gelenke, in der Mehrzahl der Fälle zunächst in den kleinen peripheren Gelenken symmetrisch, um auch allmählich auf die größeren Gelenke überzugehen. Besserung und Verschlimmerung zeichnen den weiteren Verlauf dieser Erkrankung aus. Die Schwellung der befallenen Gelenke ist auf eine Verdickung der Gelenkkapsel und umliegenden Weichteile, zuweilen auch auf eine Exsudation in das Gelenk und seine Umgebung zurückzuführen. Die Kapselverdickung weicht in späteren Stadien der Kapselschrumpfung. Kapselverdickung mit Zottenhyperplasie und Kapselschrumpfung können nebeneinander bestehen. Durch sehr bald eintretende Deviation und Kontrakturstellung der Gelenke erhält die Erkrankung ihr typisches Gepräge. Nicht selten sind Sehnenscheiden und Schleimbeutel an dem Krankheitsprozesse beteiligt. Frühzeitig auftretende Muskelatrophien sind besonders

Digitized by Google

charakteristisch. Röntgenographisch findet sich hochgradigste Knochenatrophie; diese ist bei Arthritis deformans meist sehr gering, oft kaum nachweisbar. Am Kniegelenk, dessen Veränderungen uns in dieser Arbeit vor allem interessieren, fand Wollenberg meist geringere oder stärkere Flexion mit oft erheblicher, oft geringerer Subluxation des Unterschenkels nach hinten. Die Gelenkflächen waren in den schwereren Fällen, unter Knorpelschwund, fest aufeinander gepreßt, wodurch die Femurkondylen teilweise stark abgeflacht und breitgedrückt erschienen. Die Kniescheibe war meistens fest den Femurkondylen aufgepreßt.

Sehen wir nun zu, wie weit wir — einmal nach Wollenbergschen Anschauungen orientiert — mit der Klarstellung eines schwieriger liegenden, von uns beobachteten, nicht uninteressanten Fall von deformierender Gelenkerkrankung kommen!

Der an hiesiger Klinik vom 16. 8. bis 20. 10. 21 stationär und bis 11. 1. 22 ambulant behandelte 42jährige Kaufmann P. Liermann stammt von gesunden Eltern, hat 6 gesunde Kinder, außer Diphtherie keine ernstliche Erkrankung durchgemacht. Im Januar 1916 schwollen beide Knie, ohne daß ein Trauma oder eine Erkältung vorausgegangen wäre, innerhalb weniger Stunden unter zunehmenden Schmerzen und allmählich zunehmender Versteifung an. Die Knie waren nicht gerötet oder heiß. Fieber bestand nicht; in Revierbehandlung erhielt Patient Aspirin. Nach 6wöchiger Behandlung war das linke Knie noch unverändert dick, das rechte etwas abgeschwollen. Patient wurde als noch arbeitsverwendungsfähig einem Artilleriedepot zugeteilt. Schmerz und Schwellung gingen im linken Knie nie ganz zurück. Die Schwellung des rechten war nach wenigen Monaten wieder abgeklungen. Im Oktober 1918 stürzte Liermann von der elektrischen Bahn herunter mit Kopf und linkem Knie gegen einen Laternenpfahl — starke Schmerzen und stärkere Schwellung stellten sich wieder ein. In Lazarettbehandlung verschwand der Erguß unter feuchten Packungen bis auf geringe Reste sehr bald — Heißluftbehandlung; wenige Tage nach Unfall wurde Liermann wieder gesund und arbeitsfähig geschrieben. Nach kurzem Arbeitsversuche traten Schwellung und Schmerzen wieder auf. Behandlung derselben mit Druckverband und Heißluft. Durch eine Röntgenuntersuchung wurden vor Abschluß der Behandlung freie Gelenkmäuse festgestellt und Operation vorgeschlagen.

Das Knie blieb nun geschwollen. Der Kranke hatte dauernd Beschwerden, Einklemmungserscheinungen; das Kniegelenk stellte sich mehr und mehr in Beugung; schließlich erfolgte, da konservative Behandlung erfolglos, Überweisung in chirurgische Behandlung.

Status: Liermann ist ein schlanker, mittel ernährter Mann, von blasser Gesichtsfarbe. Die inneren Organe sind gesund; eine starke Linsentrübung links besteht angeblich seit 10 Jahren — Ursache unbekannt. Rechtes Knie: Ohne Befund.

Linkes Knie: Macht in seiner grotesken Verbildung bei flüchtiger Betrachtung ganz den Eindruck eines arthropathischen Gelenkes. Reflexe sind aber regelrecht, die Wassermannreaktion negativ; Zeichen einer erworbenen Lues fehlen. Das Gelenk ist stark geschwollen, die Gelenkkapseltaschen sind alle nicht gleichmäßig, sondern mehr knollenförmig aufgetrieben: Gelenkinhalt sind verschiebliche knochenfeste Massen — freie Gelenkkörper —; deutliches weithin vernehmbares Gelenkknirschen bei Bewegungen. Beschränkung der aktiven Beweglichkeit: Die Beugung ist bis zu einem Winkel von 90°, die Streckung nur bis zu einem Winkel von knapp 150° möglich. Eine Varus- oder Valgusstellung des Knies besteht nicht, diese ist auch nicht am Fuß oder Hüftgelenk nachweisbar.

Röntgenbild (Abb. 1 u. 2): Beide Kondylen des Femur und der Tibia zeigen ausgesprochene Randwulstbildungen, die knöchernen Prominenzen sind besonders deutlich auf der Seitenaufnahme zu erkennen (vorderer oberer Tibiateil, Kondylenrand des Femur); auch im Bereiche des oberen und unteren Gelenkflächenrandes der Kniescheibe ist Knochenneubildung deutlich zu erkennen. Der Gelenkspalt erscheint etwas verschmälert. Es besteht eine deutliche Atrophie des oberen Schien- und Wadenbeinendes.

Imposant ist die Masse der nahezu den ganzen Kapselschlauch und Teile des Gelenkspaltes ausfüllenden Gelenkkörper.

Digitized by Google

Diagnose: Arthritis deformans, Chondromatose des Gelenkes?

20. 8. Operation in Narkose. Eröffnung des Kniegelenkes durch einen Schnitt, der 2 fingerbreit oberhalb der Kniescheibe beginnt, 1 fingerbreit neben derselben (Innenrand) herunterziehend in Höhe der Kniescheibenspitze zur Umgehung der Plicae alares kniekehlenwärts etwas abbiegt, um dann in scharfem Bogen in der Richtung zur vorderen Schienbeinkante abzubrechen und unterhalb und seitlich der Tuberositas tibiae etwas vor dem Wadenbein zu endigen;

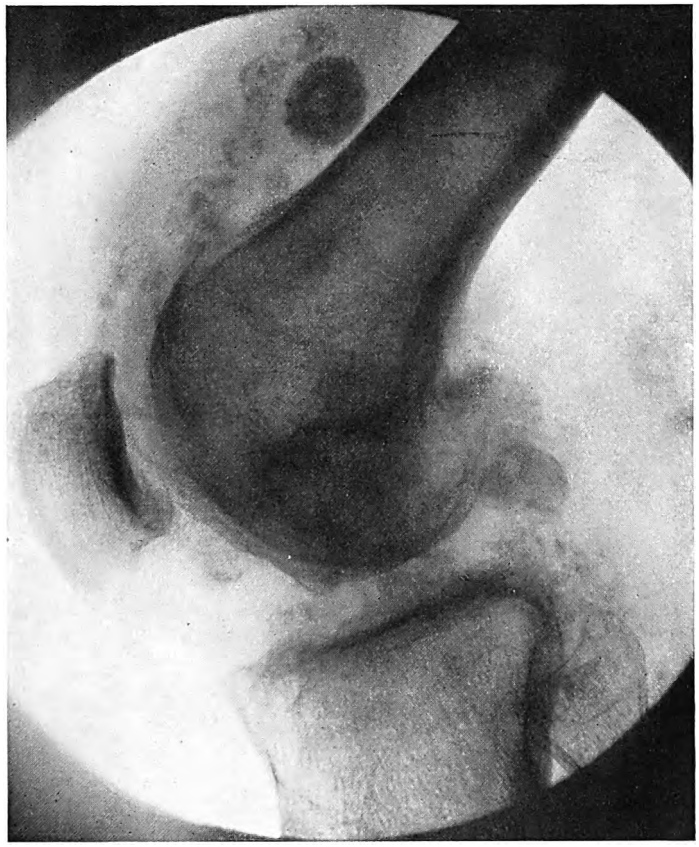


Abb. 1.

durch einen Meißelschlag wird die Tuberositas in Verbindung mit dem Lig. patellae abgesetzt, dadurch der untere Teil der ganzen vorderen Gelenkwand mobilisiert, diese dann ohne Mühe nach außen umgeklappt. Diese gute, oft erprobte Schnittführung verschaffte einen ausgezeichneten Überblick.

Bei Eröffnung der verdickten Synovialmembran entleeren sich klare zähe braungelbe Massen — abschätzungsweise 5—6 Eßlöffel voll —, mit diesen Massen zahllose hirsekorn- bis bohnengroße Knorpelkörper. Überraschend ist das Bild nach Umlegung der vorderen Gelenkwand: Der obere Rezessus und die beiden seitlichen Kapseltaschen sind — wie schon

Digitized by Google

nach Abtastung und Röntgenuntersuchung zu vermuten war — mit kleinen und größten hirsekorn- bis walnußgroßen freien Körpern vollgestopft; bei Feststellung dieses Befundes konnte man wohl überrascht darüber sein, daß die Gelenkbewegungen durch diese Massen nicht schon viel früher und vor allem stärker gebremst wurden!

Nach Entfernung der freien Körper zeigten sich hier und da noch an feinen und breiten Stielen pendelnde Mäuse.

Abb. 2.

Die leicht gerötete Synovialmembran hatte eine außerordentlich große Ähnlichkeit mit einer Balkenblase (s. Abb. 3); zwischen feineren und größeren Nischen und Taschen sehen wir die Synovialmembran sich wall- und kammartig erheben; einzelne Stellen der Synovialis sind durch glattwandige strangförmige Gewebsbrücken miteinander verbunden. Die subsynovialen Fettkörper sind stark vergrößert und gerade in ihrem Bereiche ist die Synovialis stärker bezottet.

Auf einen höchst überraschenden Fund stieß der die Synovialmembran nach versteckt liegenden freien Körpern abtastende Finger: Er fühlte über

Digitized by Google

der Synovialmembran verstreut liegende, diese leicht vordrängende knorpelharte Knötchen — bei Einschneiden auf diese entleeren sich aus abgeschlossenen Hohlräumen kleine meist wieder hirsekorn- bis erbsengroße, völlig freie Körper (siehe Abb. 4). Dieser Befund und eine entsprechende Folgerung — Rezidivgefahr! — bewog uns zur totalen Entfernung der Gelenkkapsel, diese gestaltete sich im Bereiche des oberen Rezessus infolge guter Verschieblichkeit desselben naturgemäß sehr leicht, im Bereiche der seitlichen Kapseltaschen etwas schwieriger.

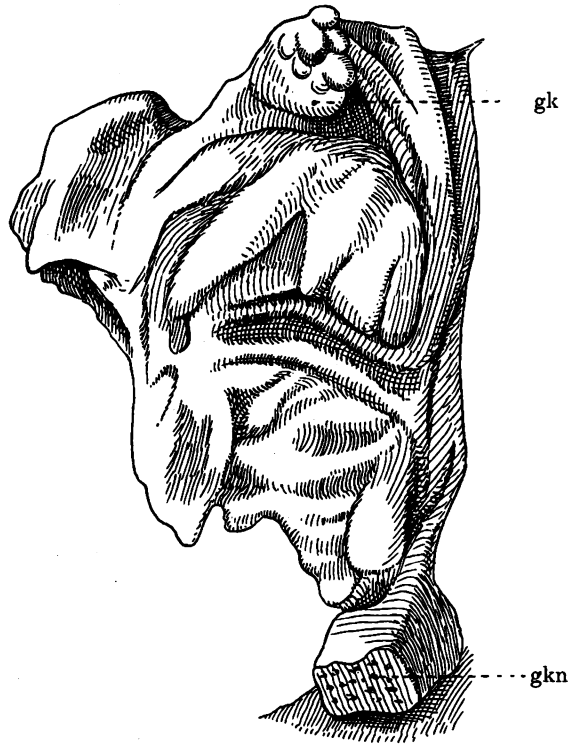


Abb. 3. gk = gestielter Knorpelkörper. gkn = gestielter Knochenkörper.

Die normaliter nur von Synovialis bekleidete seitliche Fläche der Femurkondylen war mit knochenfesten, oberflächlich verknorpelten, meist hirsekorngroßen Knötchen bedeckt; im Zusammenhang mit einer dünnen Knochenschale wurden diese von der Synovialis überzogenen, hier und da durch feine Bindegewebsstränge mit dem Gelenkknorpelrande in Verbindung stehenden Knötchen durch Meißelschlag gelöst (Abb. 5).

Zur Freilegung beider nach hinten gelegener Gelenkkapseltaschen bedienten wir uns mit schnellem Erfolge der seinerzeit von uns angegebenen Schnitt-

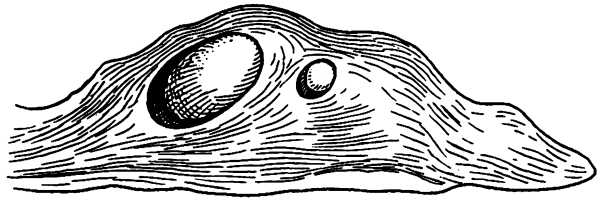


Abb. 4. Vergr. 4 : 1.

führung; der hintere innere Rezessus enthielt nur einen haselnußgroßen, freien Körper, der hintere äußere Rezessus war mit über 20 hirsekorngroßen Körpern gefüllt und stark geweitet. Die Synovialmembran wurde soweit als möglich mit dem Skalpell und mit der Schere, im übrigen mit scharfem Löffel beseitigt.

Digitized by Google

Die seitlichen, aber auch die inneren der Fossa intercondyloidea zugekehrten Gelenkflächenkanten des unteren Femurendes liefen aus in — teils mächtig entwickelte — Knochenknorpelwülste. Über beiden Femurkondylen fand sich eine je pfennigstückgroße, von einem derbfaserigen, weiß glänzenden Gewebe überzogene Knorpeldefektstelle; eine gleichfalls pfennigstückgroße Defektstelle zeigte auch die mediale Fazette der Kniescheibe; der obere und untere Rand derselben war durch kräftige Knochenknorpelwülste stärker verbildet als röntgenographisch zu vermuten gewesen wäre. Beide Meniskusscheiben waren gelbfarben und atrophisch.

Vereinigung der Gelenkkapselwundränder durch Katgutknopfnähte; die gelöste Tuberositas wurde durch Periostknopfnähte an die Metaphyse fixiert. Hautnaht, Schienenverband.

Der Heilverlauf war unkompliziert. Am 28. 8. wird die Hautnaht entfernt, die Schiene weggenommen, mit aktiver und passiver Gymnastik begonnen. Am 3. 9. durch Heißluft und Massage die gymnastische Behandlung gefördert. Am 1. 10. ist der Kranke außer Bett. Der Gang ist noch unsicher, verursacht aber keine Beschwerden; die aktive und passive Beweglichkeit beginnt sich langsam zu bessern; zur Bekämpfung der noch bei Bewegungen auftretenden Knieschwellung wird Schwammkompression verordnet.

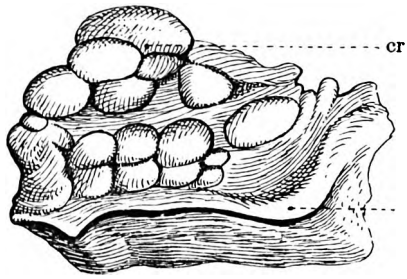


Abb. 5. cr = Kondylenrand. u = Umschlagfalte. (Vergr. 3 : 1.)

Am Entlassungstage am 22. 10. ist die Beugefähigkeit bis zu einem Winkel von 80° möglich, die Streckfähigkeit nur noch wenig beschränkt. Die Gehfähigkeit ist im Gegensatz zum Aufnahmebefunde wesentlich gebessert; Schmerzen treten auch nach längerem Gehen nicht auf, wohl schwillt das Bein nach Bewegungen noch an. Entlassung in ambulante Behandlung, der sich der Kranke aber sehr bald entzieht.

Bei einer Mitte März dieses Jahres erfolgten Nachuntersuchung wurde unter anderem festgestellt: Das linke Kniegelenk ist nicht verdickt, die Gelenkumrisse sind scharf, die Kniescheibe ist etwas verbreitert, aber frei beweglich, wird aktiv gut fixiert; leichtes Gelenkkrepitieren; aktive Beweglichkeit: Beugung bis zu einem Winkel von 120°, Streckung normal; keine abnorme Beweglichkeit des Gelenkes nachweisbar. Die Gelenkwand nicht druckschmerzhaft; die Tuberositas tibiae ist nicht verdickt, mit der Unterlage fest verwachsen, nicht druckempfindlich. Subjektive Beschwerden: Vor einigen Tagen plötzlich einsetzende, nach Massage des Knies sich aber bald wieder lösende Bewegungshemmung — Einklemmungserscheinungen — (wie wenige Tage nach Operation röntgenographisch festgestellt, sind einige freie Körper im Gelenke zurückgeblieben!). Der Gang ist flott wie unbehindert.

Vor Operation wurde die Diagnose auf Arthritis deformans gestellt. Diese Diagnose gründete vor allem in der röntgenographischen Feststellung, in der

Digitized by Google

für diese Erkrankung charakteristischen Gelenkknochenveränderung und in dem Vorhandensein freier Gelenkkörper. Nicht so recht in das klinische Bild hinein paßten die vom Patienten angegebenen Initialsymptome.

Wie schon bei Skizzierung der Symptomatologie und des Verlaufes der Arthritis deformans hervorgehoben, sind Ergüsse bei dieser Erkrankung selten — wir finden sie schon einmal im Anschlusse an stattgehabte traumatische Reizung der Synovialmembran, nach Gelenkmauseinklemmung. In unserem Falle spricht gegen eine solche Annahme die allmähliche Entwicklung der Gelenkbeschwerden, vor allem der Umstand, daß der Kranke vor Beginn der Gelenkschwellung niemals irgendwelche Gelenkveränderungen rechts oder links wahrgenommen hat; der Kranke, ein intelligenter Mensch, vermag sich keiner für Anwesenheit freier oder gestielter Gelenkkörper typischer, nicht einmal prämonitorischer Beschwerden, wie vorzeitiger Ermüdung oder vorübergehender, nach Bewegung sich wieder lösender Gelenksteifigkeit zu erinnern: In wenigen Stunden hatte sich das Leiden in beiden Knien entwickelt!

Da das Leiden nicht im Anschluß an ein Trauma zur Entwicklung kam, auch keine abnorme statische Veränderung irgend eines Skelettabschnittes sich fand, da wie neuerdings noch einmal ausdrücklich versichert wurde, die Gelenkgegend nicht entzündlich gerötet und auffallend druckschmerzhaft war, auch keine Temperatursteigerung bestand, mithin ein akuter Gelenkrheumatismus ausgeschlossen werden kann, kommt nach Ausschluß von Lues, Tuberkulose und Chondromatose differentialdiagnostisch nur noch eine subakut verlaufene chronische Polyarthritis rheumatica in Frage.

Die in unserem Falle ziemlich stark entwickelte Arthritis deformans konnte bei Annahme dieser Ätiologie nicht gerade zwanglos als Affektion sekundären Charakters gedeutet werden.

$2^3/_4$ Jahre nach Beginn der Erkrankung wurde das Kniegelenk durch Sturz stark gequetscht. Wenige Wochen nach diesem Unfall wurden röntgenographisch im linken Kniegelenk freie Körper nachgewiesen. Einen ätiologischen Zusammenhang der Gelenkmausbildung mit dem Trauma möchten wir als nicht bestehend ablehnen; wohl ist anzunehmen, daß eine schon vor dem Trauma zur Entwicklung gekommene Arthritis deformans des linken Knies, „dieses ist nie mehr ganz gesund gewesen", durch den Sturz eine Verschlimmerung erfahren hat.

Nach operativer Klarstellung der intraartikulären Veränderungen durften wir erwarten, das Krankheitsbild schärfer umreißen zu können — wir sahen uns in unserer Erwartung getäuscht — wohl fanden wir Gelenkknorpeldefekte und Randwucherungen, freie und gestielte Gelenkmäuse, Zottenwucherung, daneben aber auch Veränderungen, die wieder mehr für das Bestehen einer chronischen Polyarthritis sprachen — starke Verdickung der Kapsel, stärkere Flüssigkeitsansammlung — beides kommt freilich auch bei Arthritis deformans vor, dann aber ausgesprochene Adhäsionsbildungen: Schmale und breite zwischen einzelnen Kapselbezirken ausgespannte Adhäsionsstränge, flächenförmige Verwachsung einzelner Kapselteile miteinander, Synovialisnischen, die teils durch feine, teils durch breite Gänge mit dem Gelenkinneren noch in Verbindung standen, allem Anscheine nach Schrumpfungsvorgängen in der Synovialis ihre Entstehung zu

Digitized by Google

verdanken hatten. Die zahlreichen, von uns gefundenen außerordentlich selten beobachteten, zystenartigen, von glattem, feuchtem Gewebe ausgekleideten, mit feinen Knorpelkörpern angefüllten Hohlräume, können meines Erachtens unbedenklich auf die gleiche Entstehungsursache, auf einen chronisch entzündlichen Prozeß zurückgeführt werden: Es handelt sich um synoviale, sekundär gelenkwärts abgeschlossene Einstülpungen (Abb. 6).

Veit, der bei Untersuchungen der Synovialis eines Ellenbogenmausgelenkes einen ähnlichen Befund erhob, findet keine Erklärung für die Ent-

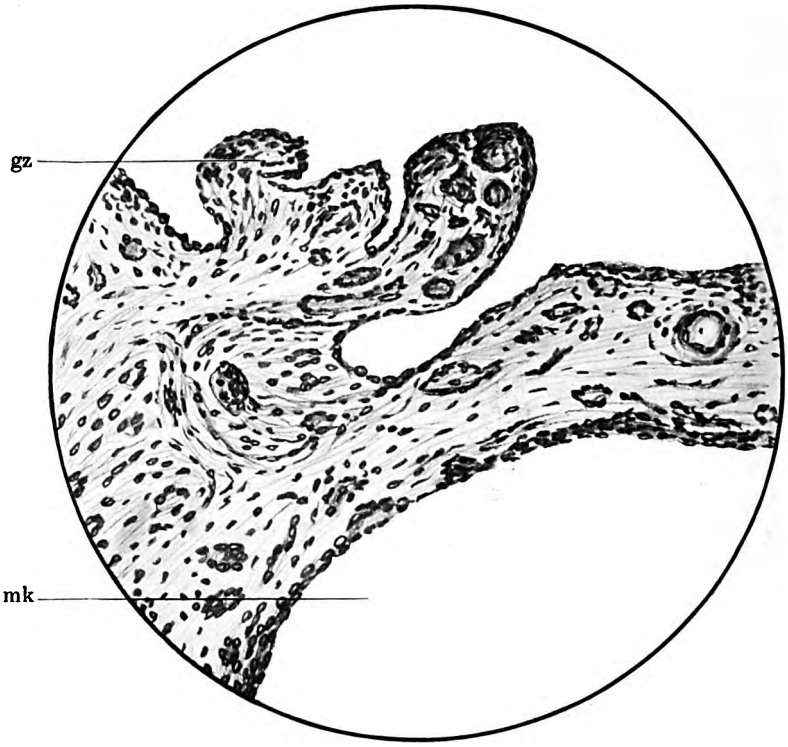


Abb. 6. gz = gefäßhaltige Zotte. mk = von Synovialis ausgekleidete Mauskapsel.

stehung dieser Gebilde; er hatte versäumt, ein solcher Art verändertes Kapselstück histologisch zu untersuchen!

Daß die Synovialmembran der Wirkung entzündlicher Prozesse ausgesetzt war, bewies das mikroskopische Bild: Die Synovialis ist überraschend stark vakularisiert, die Bindegewebszellen in mächtiger Proliferation, die Synovialis ist an einzelnen Stellen besonders stark verbreitert durch ein neugebildetes teils lockeres und feinfaseriges, teils derbes wie sklerosiertes Gewebe.

Häufig trifft man perivaskuläre Lymphozytenansammlungen, auch gar nicht so selten, auf jeden Fall viel häufiger als bei der Arthritis deformans, kleinere und größere Lymphozytenkonglomerate in den

Digitized by Google

tiefen, vor allem aber in den oberflächlichsten Schichten der Synovialis; einzelne vergrößerte Zotten sind von diesen geradezu durchsetzt. Auffallend stark von Lymphozyten durchsetzt ist auch das Gewebe in nächster Nachbarschaft der gelenkwärts sich abschließenden und abgeschlossenen Synovialisnischen (Abb. 7). Die den Kapselraum durchziehenden derben Bindegewebsstränge sind von einem meist einschichtigen „Endothel", von der Synovialis entstammenden platten Bindegewebszellen bekleidet.

Wir haben demnach jene Bilder vor uns, die wie oben angeführt, Wollenberg als für die chronische Polyarthritis typisch anspricht, und können

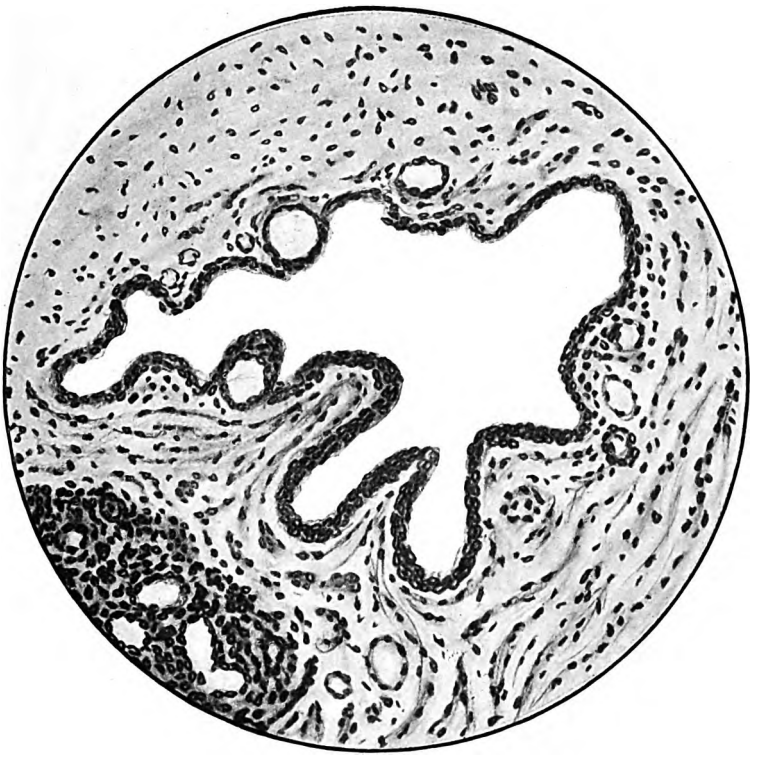


Abb. 7.

gleichwohl diese Erkrankung nicht als den das Gelenk beherrschenden pathologischen Prozeß bezeichnen! Untersuchen wir nämlich mikroskopisch andere Stellen der Synovialmembran, dann finden wir immer wieder Bilder, die an dem gleichzeitigen Bestehen einer Arthritis deformans nicht den geringsten Zweifel aufkommen lassen.

So sehen wir beispielsweise die Synovialmembran bezirksweise hyalin degeneriert, die Zotten vergrößert, die Zottenfüße oft stark vaskularisiert, die hyperplastisch veränderten Zotten aber nur selten von Lymphozyten durchsetzt; die Zottenwucherung ist nicht universell, fehlt oft ganz auf weite Strecken hin — dieses nebenbei ein

Digitized by Google

Befund, der gerade bei Fällen schwerster Arthritis deformans gar nicht so selten zu beobachten ist, auch v. Volkmann schon bekannt war. Wir sehen lang- und dünnstielige, daneben breitbasig aufsitzende Zotten von Knorpelzellennestern oder reinem Hyalinknorpel durchsetzt, andere Zotten verknöchert (Abb. 8 u. 9). Wir finden oft genug in nächster Nachbarschaft von neugebildetem, gefäßlosem, homogenem, aber in Verkalkung begriffenem Knorpelgewebe ein junges an Gefäßen und Riesenzellen reiches Umbildungs-

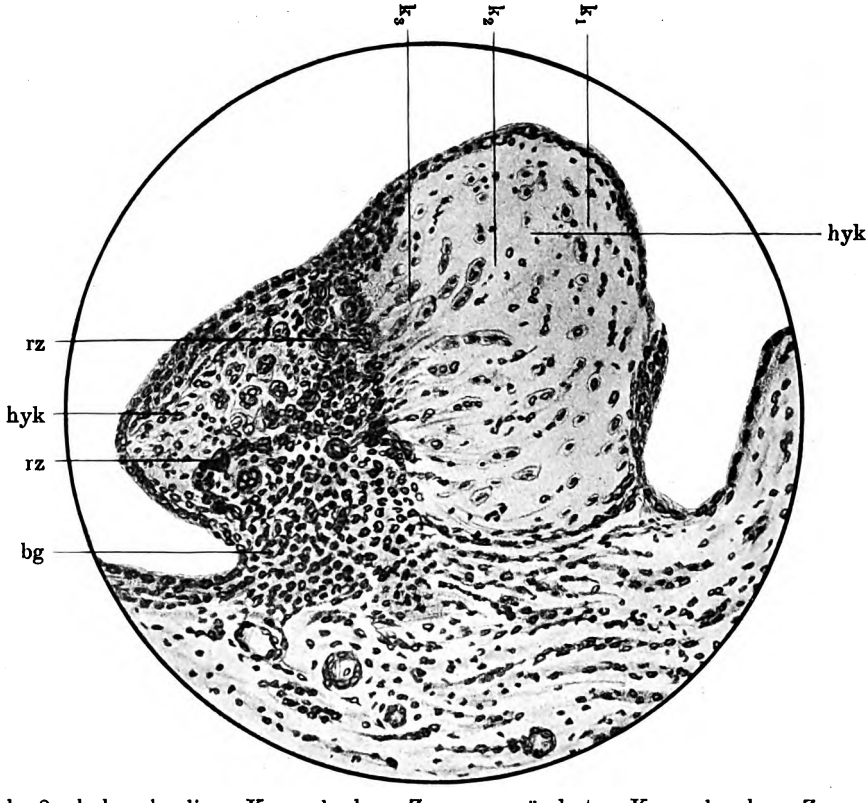


Abb. 8. hyk = hyaliner Knorpel. k_1 = Zone unveränderten Knorpels. k_2 = Zone der Reihenstellung der Knorpelzellen. k_3 = Zone der Verkalkung und Faserbildung. rz = Riesenzelle. bg = Blutgefäß.

gewebe in mächtiger Proliferation und Tätigkeit, sehen dieses Gewebe unter Auflösung der verkalkten aufgefaserten nicht mehr homogenen Knorpelgrundsubstanz und nach Sprengung der Knorpelzellenkapsel in die Knorpelmasse eindringen und deren Stelle einnehmen, in diesem Stadium die der Verkalkungszone nächststehenden vergrößerten und vermehrten Knorpelzellen sich in Reihen hintereinander ordnen, das für die enchondrale Verknöcherung charakteristische Bild! (Abb. 8).

Herrn Priv.-Doz. Dr. Frank. Prosektor des pathologischen Univ.-Instituts Augustahospital. danke ich für freundlichst geleistete Unterstützung bei Untersuchung der mikroskopischen Präparate.

Digitized by Google

Die Knorpel- und Knochenneubildung finden wir ausnahmslos im synovialen Teil der Gelenkkapsel; meist liegen auch die Synovialisnischen und die gelenkhöhlenwärts völlig abgeschlossenen, von Synovialis ausgekleideten Hohlräume in lockerem, feinfaserigem Synovialisgewebe, selten, daß sich die Synovialmembran wie ein Bruchsack durch einen Schlitz der Capsula fibrosa hindurch vielleicht unter Einwirkung eines umschrieben angreifenden Druckmomentes peripherwärts entwickelt hatte.

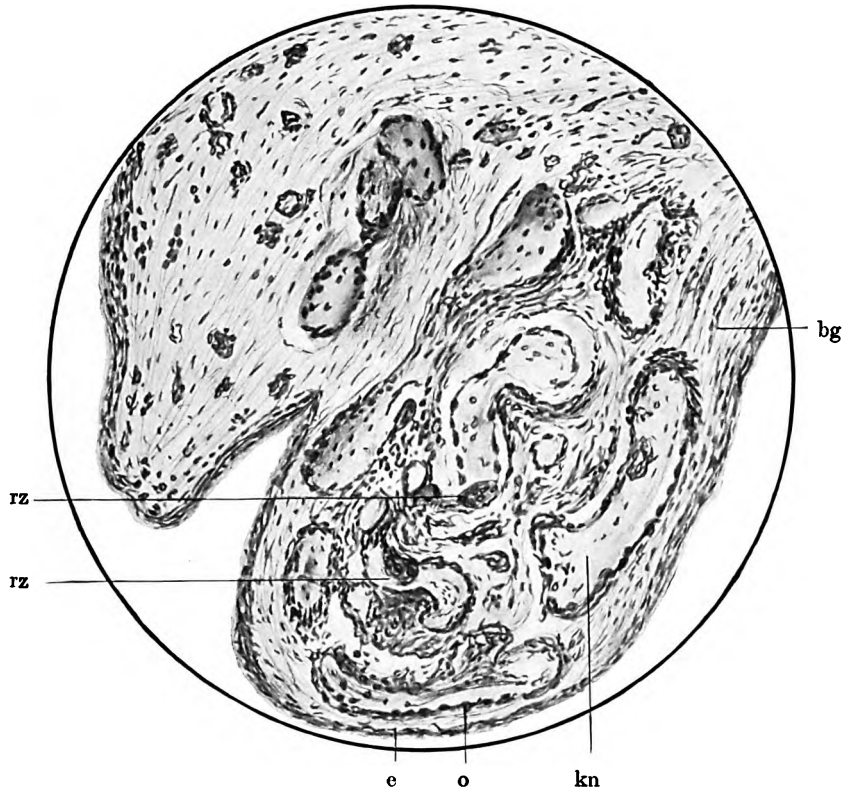


Abb. 9. rz = Riesenzelle. e = „Endothel" des Synovialis. o = Osteoblast. kn = Knochen. bg = Blutgefäß.

In diesem Zusammenhange erwähnen möchte ich noch das interessante mikroskopische Bild jener Knorpelhöcker, die wir auf der Seitenfläche eines Femurkondylen fanden (Abb. 5) und im Zusammenhange mit einer dünnen Knochenlamelle durch Meißelschlag entfernten. Einige Körper liegen als rein hyaline, von einer feinen Bindegewebsschicht bedeckte, von lockerem Bindegewebe unterschichtete solide Knorpelmassen dem atrophischen Knochen auf; andere stellen sich dar als auch wieder von einer Schicht platter Bindegewebszellen bedeckte Konglomerate von neugebildetem Knorpel- und Knochengewebe; ein für diesen Typ charakteristisches Bild bringt Abb. 10.

Wir sehen den von einem zellreichen Bindegewebe über- und unterschichteten hyalinen zellarmen Knorpel; es folgt eine verschieden dicke Lage

Digitized by Google

kompakten Knochens, dem Knochen wieder eine in den tieferen Schichten meist verkalkte zellreiche Knorpelmasse, und diese geht meist unmittelbar in den spongiösen und atrophischen Kondylenknochen über, an einzelnen Stellen ist eine schmale gefäßhaltige Bindegewebsschicht zwischen Knorpelschicht und Knochen geschaltet.

Dieser immerhin auffallende Befund reizt zu einem Erklärungsversuch. Mancherlei ließe sich sagen. Wir wissen, daß die Synovialis dort, wo sie starker

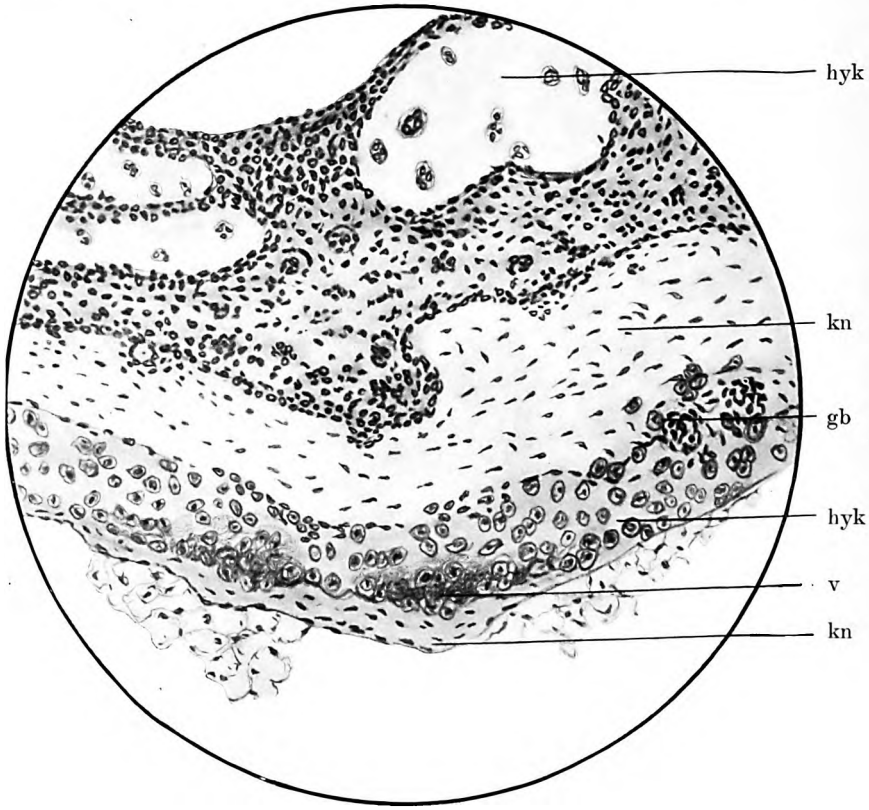


Abb. 10. hyk = hyaliner Knorpel. kn = Knochen. v = Zone starker Verkalkung. gb = gefäßhaltige Bindegewebe.

Reibung und erhöhtem Drucke ausgesetzt ist, in Knorpelgewebe umgewandelt werden kann, haben durch Pommer erfahren, daß der Gelenkknochen nach Degeneration seines Knorpelüberzuges und Wegfall der stoßdämpfenden Wirkung desselben infolge erhöhter mechanischer Inanspruchnahme Kallusgewebe entwickelt. Wir können die Auffassung von einer stattgehabten reparatorischen Knorpel-Knochenneubildung zur Erklärung unseres Bildes um so eher heranziehen, da tatsächlich die Synovialmembran und der Kondylenknorpel durch ständige Berührung mit den freien Gelenkkörpern längere Zeit ernstlich geschädigt wurde.

Digitized by Google

Weiter dürfte die Auffassung, daß abgeschilferte, aber lebens- und proliferationsfähig gebliebene Knorpelzellen an irgendeiner Stelle der Synovialmembran verankert und geeignete Ernährungsbedingungen findend zu ungehinderter Entwicklung kommen können, wenn wirklich zutreffend, bei der Besprechung der Ätiologie des Knorpel-Knochenkonglomerates zu nennen sein.

Eignen wir uns nun einmal die Auffassung an, daß infolge ungenügender Produktion von Synovia und infolge qualitativer Veränderung derselben, durch Störungen, die sehr wohl die eigentliche Ursache der idiopathischen Arthritis deformans sein könnten, die Reibungswiderstände des Gelenkkapsel- und Knochengewebes überspannt, daß durch dieselben Umstände die Lebens- und Widerstandsfähigkeit des Gelenkknorpels, den doch zu einem gewissen Teile gerade die Synovia ernährt, herabgesetzt wird, dann könnten wir auch diese Anschauung als eine Hilfe zur Erklärung jener proliferativen Vorgänge buchen.

Schließlich können wir auch noch die Tatsache, daß in dem seitlichen Rezessus ein chronisch-entzündlicher Prozeß lokalisiert war — die oben beschriebenen zwischen einzelnen Knorpelhöckern und der Synovialmembran aber auch dem Gelenkknorpelrand ausgespannten Adhäsionsstränge dürften als Produkt derselben gelten, epikritisch verwerten; man könnte annehmen, daß nach einer reaktiven Bindegewebsneubildung eine sekundäre Umbildung des entzündlichen Substrates im Sinne einer knorpeligen und knöchernen Veränderung einsetzte und dadurch die Knötchenbildung zum mindesten weiter gefördert wurde.

Soweit unsere mikroskopischen Studien und das Ergebnis? Wir bescheiden uns mit der Behauptung, daß es in unserem Falle schlechterdings unmöglich ist, sicher zu entscheiden, ob die Polyarthritis das primäre und die Arthritis deformans das sekundäre Leiden ist, oder ob nicht beide unabhängig voneinander und nebeneinander zur Entwicklung gekommen, stellen auf jeden Fall fest, daß beide Prozesse nebeneinander in charakteristischer Form in dem einen Gelenke vertreten sind.

Jene seltenere Erkrankung der Gelenkkapsel, die bei flüchtiger Betrachtung unseres Falles differentialdiagnostisch ernstlich hätte in Frage kommen können, sei zum Schlusse noch genannt, die zuerst von Reichel genauer untersuchte und beschriebene Chondromatose des Gelenkes. Dieser Prozeß beginnt nach Reichel mit einer Vermehrung und Vergrößerung der Synovialiszotten. Schon sehr früh treten in ihren Enden Knorpelzellen auf, nur in wenigen Zotten vermißt man Knorpelzellen vollständig. Um die Knorpelzellen herum scheidet sich eine hyaline Masse ab, die ringsum von gefäßreichem, teils lockerem, teils derberem Bindegewebe umgeben wird. Durch ihr Wachstum rücken die benachbarten gewucherten Knochenzotten aneinander, platten sich ab, verschmelzen miteinander, so daß nur eine dünne gefäßhaltige Bindegewebsschicht die ursprünglichen Einzelherde später voneinander trennt. Die größeren Geschwülste haben einen lappigen alveolären Bau; die Größe der Läppchen ist verschieden, die die Läppchen trennende Stützsubstanz besteht aus Zügen gefäßhaltigen Bindegewebes bzw. Binde-Fettgewebe. Im allgemeinen handelt es sich um rein hyaline Knorpelbildung — das Hyalin zeigt an den Stellen vorgeschrittenen Wachstums Zeichen beginnenden Zerfalls, eine gewisse

Digitized by Google

Zerfaserung, ohne daß jedoch irgend das Bild von Faserknorpel auftritt. An einigen Stellen sind die Knorpelzellen von feinsten Kalkstäubchen umgeben, doch ist von einer stärkeren Verkalkung nirgends die Rede, die Geschwulst vielmehr überall leicht schneidbar, saftreich. Verknöcherung besteht an keiner Stelle. Die freien Gelenkkörper zeigen mikroskopisch den gleichen Bau wie die Knorpelwucherungen der Gelenksynovialis; nur erscheinen sie mindersaftreich, zum Teil geschrumpft."

Entstehungsgeschichtlich ist eine Ähnlichkeit der in unserem Falle beobachteten Knochenwucherung mit den von Reichel beschriebenen Knorpelgeschwülsten unverkennbar. Den Knorpelkörpern beider Fälle gemeinsam ist die hyaline Beschaffenheit der Knorpelgrundsubstanz, verschieden ist das mikroskopische Bild des höher entwickelten und fertigen Knorpelgebildes.

Nie fanden wir in dem synovial gebildeten Knorpelkörper unseres Falles einen alveolären Bau, nie die Knorpelmassen von bindegewebigen gefäßhaltigen Septen durchsetzt; für die Knorpelmassen unseres Falles ist charakteristisch die frühzeitig auftretende Verkalkung; daß die hier und da von uns gefundene, von Reichel bei Chondromatosis nie beobachtete Knochenneubildung eine hyalinknorpelige Vorstufe hatte, daß sie als Verknöcherung einer vorher knorpeligen Geschwulst angesehen werden kann, können wir zum mindesten als möglich, wenn nicht gar als wahrscheinlich hinnehmen.

Die von Reichel beschriebenen freien Gelenkkörper zeigen wieder in Gestalt und Farbe eine gewisse Ähnlichkeit mit den zahlreichen in unserem Falle beobachteten Knorpelmäusen; der Konsistenz nach sind in beiden Fällen die freien Körper wieder voneinander verschieden: Alle von uns makroskopisch und mikroskopisch untersuchten Körper, selbst die kleinsten, waren zentral mehr oder weniger stark verkalkt und schlecht schneidbar.

Reichel und nahezu alle anderen Autoren, die durch Mitteilung selbstbeobachteter Fälle die Kasuistik bereicherten, heben — und das ist für die Beurteilung und Einreihung unseres Falles entscheidend — hervor, daß, wenn überhaupt in den Fällen von Chondromatosis des Gelenkes eine Arthritis deformans gefunden wurde, diese sekundären Charakters sei. Keiner der in der Literatur niedergelegten Fälle zeigt eine solch exzessive Entwicklung dieses Prozesses wie der unsrige!

Therapeutisch kam in unserem Falle nur die radikale Beseitigung der Gelenkkapsel in Betracht, ein Verfahren, das wohl auch schon in noch nicht allzuweit fortgeschrittenen Fällen von Chondromatose des Gelenkes heranzuziehen sein dürfte. Mit der einfachen Kapseleröffnung und Entfernung der freien Körper wäre schließlich dem Kranken nicht gedient gewesen, die Rezidivgefahr nicht beseitigt worden! Es fanden sich ja neben den freien noch gestielte Körper, in der Synovialis dazu noch abgekapselte, zum Teil unmittelbar vor dem Einbruch in das Gelenkinnere stehende Mausnester.

Dieses wohl rationellste, in einem von Veit beschriebenen Falle, der dieselben Mausnester aufwies, merkwürdigerweise nicht geübte Behandlungsverfahren führte zu einem ausgezeichneten funktionellen Resultate.

Man darf demnach annehmen, daß durch die Entkapselung die Gelenkhöhle nicht totaliter verödet wurde, daß sich vielleicht ein Zustand herausgebildet hat, wie wir ihn nach künstlicher Gelenkplastik zu sehen gewohnt sind.

Digitized by Google

Die zahlreichen, den Gelenkraum völlig ausfüllenden freien Körper waren hirsekorn bis walnußgroß, von weißer Farbe und meist unebener höckriger Oberfläche, dank einem gewissen Kalkgehalt schwer schneidbar. Der nicht verkalkte Knorpelmantel zeigt auf dem Durchschnitt meist milchglasähnliche Farbe — an keinem der freien Körper wurde ein Stielrest gefunden! Die gestielten Knorpelkörper waren maulbeerförmig, bläulich durchscheinend und von einem unschwer abhebbaren festen Bindegewebsmantel bekleidet. Eine ganze Anzahl Körper fanden wir leicht, ziemlich fest und fest, jedoch wieder lösbar miteinander verbacken, einzelne Körper zu einem Konglomerat unlösbar organisch miteinander verbunden.

Mikroskopisch untersucht wurden kleinste, bohnengroße, die größten und wohl auch ältesten Körper, schließlich ein Konglomeratkörper.

Merkwürdigerweise fanden sich unter den freien Körpern keine Knochenmäuse, wohl einige Knochenmäuse durch Gewebsstiele noch in inniger Verbindung mit der Synovialmembran.

Die freien Gelenkkörper dürften wohl samt und sonders einer knorpeligen Umwandlung der Synovialis ihre Entstehung verdanken. Der Frage, ob und wieweit die etwaige Abschilferung lebens- und proliferationsfähig gebliebener Gelenkknorpelzellen genetisch in Betracht kommen, gehen wir an dieser Stelle ebensowenig nach, als wir beabsichtigen, in diesem Zusammenhange zu der Frage nach Abstammung, Bau und Wachstum der freien Gelenkkörper im allgemeinen Stellung zu nehmen, zu jener Frage, der neuerdings von namhaften Autoren wie Barth, Axhausen und Kappis wieder eifrigst nachgespürt wurde. Wir beschränken uns auf eine kurze Besprechung der mikroskopischen Bilder, die einen in unserem Falle immer wiederkehrenden Maustyp in einzelnen Entwicklungsstadien darstellen und den Kenner interessieren dürften.

Abb. 11 bringt das Schnittbild eines hirsekorngroßen Knorpelkörpers. Wir sehen eine die Hauptmasse des Körpers bildende Kernschicht von einer nicht überall gleichdicken Mantelschicht überzogen. Diese Mantelschicht geht nicht unmittelbar in die Kernschicht über — zwischengeschaltet ist ein aus 2—4fach geschichteten Zellreihen gebildeter Gewebsstreifen. Die Mantelschicht, die den Körper allseitig umschließt, ähnelt in ihrem histologischen Aufbau außerordentlich der Synovialis: Wir sehen eine wohlgebildete intimale Schicht und ein lockeres feinfaseriges Bindegewebe, aber keine Zotten, vor allem keine Gefäße, auch keine Knorpelzellen, wohl hier und da Riesenzellen. Der dieser Mantelschicht zentralwärts vorgelagerte Gewebsstreifen besteht, wie schon gezeigt, aus zahlreichen Zellen, die große Ähnlichkeit mit den Zellen der Deckschicht haben. Diese Zellschicht ist als die eigentliche Keimschicht des Knorpelgewebes anzusehen! Kleine und größere, junge protoplasma- und kernhaltige Knorpelzellen sind schon in den zentralen Schichten dieses Streifens deutlich nachweisbar; hyalines unverkalktes Knorpelgewebe ist meist nur in dünnen Schichten gebildet. In der Mantelschicht sahen wir schon Riesenzellen, diese sind auch in der Streifenschicht nachweisbar, an einzelnen Stellen geradezu massiert. Die Hauptmasse des Knorpelkörpers ist bis an den neugebildeten Knorpelsaum, oft bis an die Proliferationsschicht heran ungleichmäßig verkalkt. In einzelnen Schnitten, auch in vorliegender Abbildung, finden

Digitized by Google

wir in den zentralen Schichten noch wohl erhaltenes Knorpelgewebe mit gut gebildeten Zellkernen, die Grundsubstanz desselben nur von leichten Kalkstäubchen durchsetzt, in anderen totale Kernnekrosen und schwerste Kalkanreicherung des Knorpelgewebes schon in nächster Nähe der Proliferationsschicht.

Abb. 12 bringt in einem Ausschnitt das Übersichtsbild von einem erbsen- bis bohnengroßen freien Körper, die periphere und zentrale Schicht desselben.

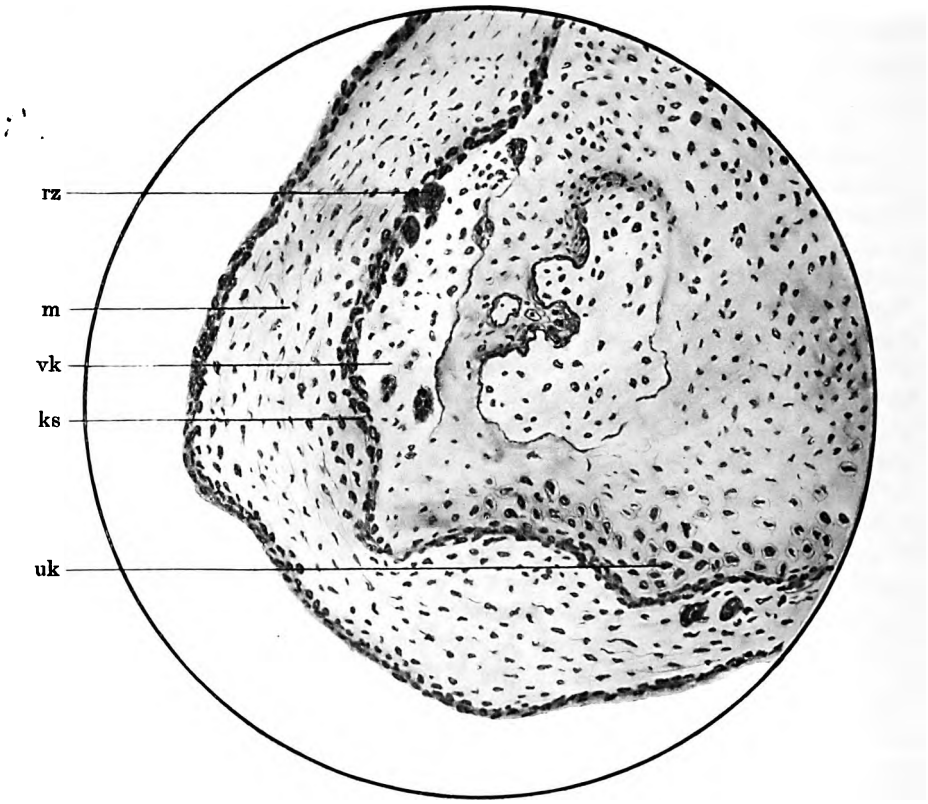


Abb. 11. rz = Riesenzelle. m = Mantelschicht. vk = verkalkter Knorpel. ks = Keimschicht. uk = unverkalkter Knorpel.

Der Körper ist von einer einfachen Lage platter, hin und wieder durch breite Lücken voneinander getrennter Bindegewebszellen überschichtet, diese Schicht, wohl das Rudiment der im vorigen Falle beschriebenen Deckschicht, verbreitert und vertieft sich an einzelnen Stellen septenförmig, sie ist in allen Schnitten an einer und derselben Stelle — Stelle der ehemaligen Stielung! — zu mächtiger Dicke entwickelt. Die lichte, ebenso wie im vorigen Falle von feinsten Fasern durchsetzte Mantelschicht ist außerordentlich reich an Knorpelzellen; mehr zentralwärts gelegene, zu mehreren in Kapseln liegende Knorpelzellen sind an einigen Stellen hintereinander in Reihen, an anderen Stellen ein- und zweireihig mehr konzentrisch gelagert.

Digitized by Google

Auf diese Knorpelkapselschicht, die den Körperkern nicht ganz umgibt, folgt eine Knorpelzone, die durch größeren Zellreichtum und Vergrößerung der Zellen, durch Homogenisierung der Grundsubstanz, die keine Faserung mehr erkennen läßt, charakterisiert. An den Stellen, wo die Knorpelkapselzone fehlt, sind die Übergänge der Mantelschicht in die tiefere Schicht mehr fließend. Der Übergang dieser zentralwärts schon Kalkstäubchen enthaltenden Schicht in die nächstfolgende ist unvermittelt: Durch Vergrößerung der Knorpelhöhlen, Schrumpfung und Degeneration der

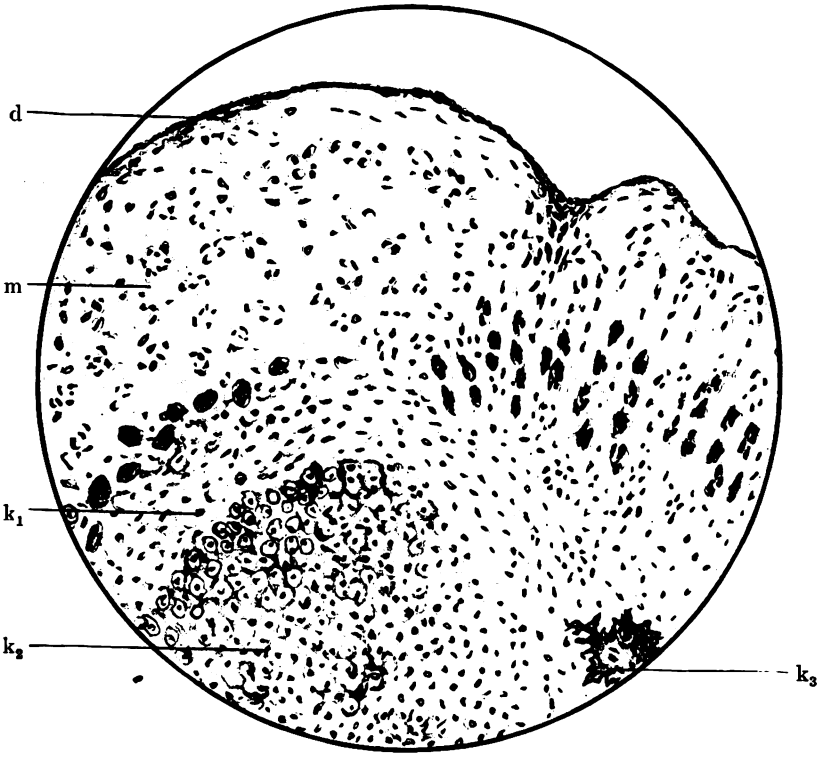


Abb. 12. d = Deckschicht. m = Mantelschicht. k_1 = Zone beginnender Verkalkung. k_2 = Zone stärkerer Verkalkung. k_3 = Zone stärkster Verkalkung.

Knorpelzellen und starke Verkalkung ihrer Grundsubstanz hebt sich diese Zone wieder scharf gegen die übergelagerte Zone ab. An anderen Stellen sieht man aber auch letztere unmittelbar in eine Zone stärkster Verkalkung und völliger Verwerfung der ehemaligen Knorpelstruktur übergehen.

Abb. 13, das Schnittbild der Rindenschicht des in seinem zentralen Teile nahezu versteinerten, größten und wohl auch ältesten unserer Knorpelkörper ist strukturell außerordentlich einfach. Die besser als im vorigen Falle entwickelte Deckschicht besteht meist aus mehreren Zelllagen; an Stellen stärkerer Verdickung schickt diese lange, zellenreiche Zapfen in den Körper. Die oberste Knorpelschicht besteht aus rein hyaliner

Digitized by Google

gleichmäßig lichtgefärbter Grundsubstanz und gut erhaltenen protoplasmareichen Knorpelzellen; durch zentralwärts zunehmende Vertiefung der Farbtönung einzelner Streifen der Grundsubstanz erhält diese ein mehr faseriges Aussehen; eine wahre Auffaserung ist aber erst in den Schichten ausgesprochener Verkalkung nachweisbar. — Schon in der peripheren Zone, die, wie hervorgehoben, in großen Mengen noch lebensfähige, schön entwickelte Knorpelzellen enthält, stehen diese in kürzeren und längeren Reihen wieder hintereinander oberflächenwärts gerichtet; dieser Radiärstellung der Knorpel-

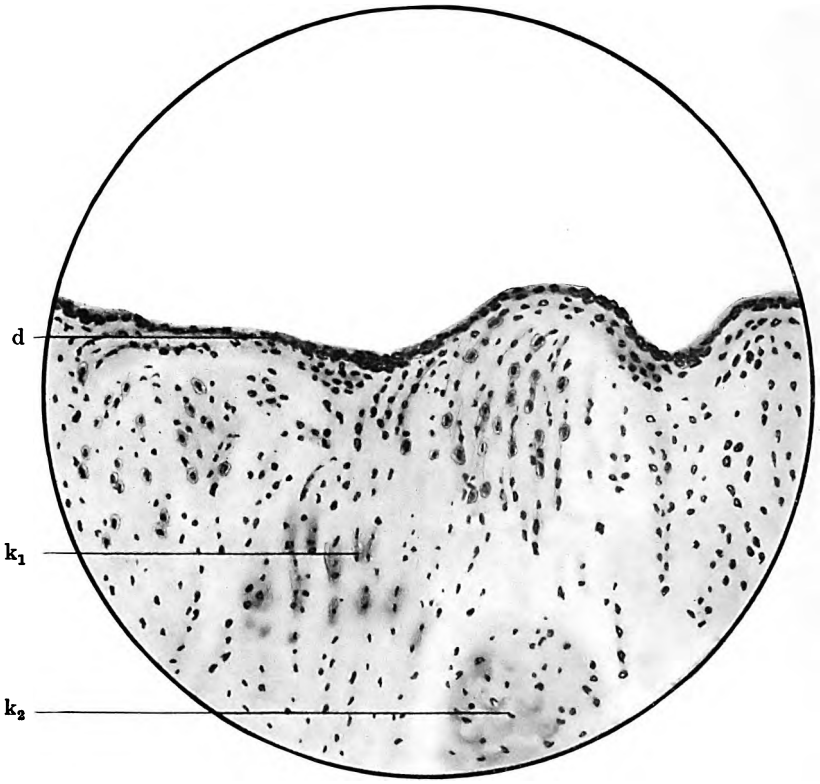


Abb. 13. d = Deckschicht. k_1 = Zone beginnender Verkalkung. k_2 = Zone stärkerer Verkalkung.

zellen — schließlich auch der leeren Knorpelzellenräume — tritt in der Zone beginnender und ausgesprochener Verkalkung der Grundsubstanz und Degeneration der Zellen immer stärker in Erscheinung.

Die Konglomeratkörper sind entstanden durch Verbackung vorher freier Gelenkkörper. In dem von uns histologisch untersuchten Konglomeratkörper zeigt jedes einzelne Individuum eine derartige Übereinstimmung seiner Struktur mit dem in Abb. 12 wiedergegebenen Befunde, daß eine genauere Beschreibung desselben erübrigt. Diese kleinen Körper, aus denen sich der Konglomeratkörper zusammensetzt, sind untereinander verbunden, entweder durch ein homogenes, hyalin erscheinendes, zellenfreies Ge-

Digitized by Google

webe oder — häufiger — durch ein zellreiches peripherwärts oft zu mächtiger Masse sich verbreiterndes Gewebe. Dieses Gewebe zeigt an der Stelle, an der es keinen feinen Spalt mehr, sondern größte Lücken zwischen den einzelnen Körpern auszufüllen hat, also im Bereiche der Körperoberfläche mannigfaltigste Gestalt: Ein wirres Durcheinander von Bindegewebe, hyalinem unverkalktem und verkalktem Knorpelgewebe, von Schleimgewebe und Riesenzellen ist für die Struktur dieses Kittgewebes charakteristisch;

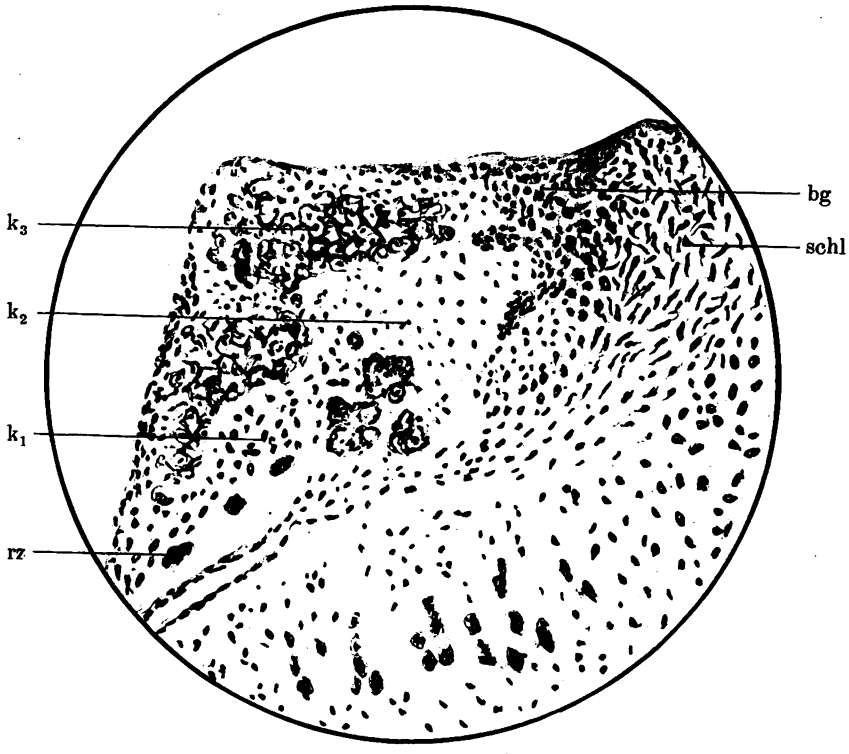


Abb. 14. k_1 = hyaliner, nicht verkalkter Knorpel. k_2 = hyaliner, leicht verkalkter Knorpel. k_3 = hyaliner, stark verkalkter Knorpel. rz = Riesenzelle. bg = Bindegewebe. schl = Schleimgewebe.

einzelne Knorpelkörper sind nackt, andere von meist mehreren Schichten wieder platter Bindegewebszellen überzogen.

Abb. 14 bringt den histologischen Aufbau dieses Gewebes, über dessen Entwicklungsgeschichte manches zu sagen wäre, wenn an dieser Stelle die Entwicklungsgeschichte der freien Gelenkkörper überhaupt zur Diskussion stünde!

Literatur.

1. Axhausen, Die Entstehung der freien Gelenkkörper und ihre Beziehungen zur Arthritis deformans. Arch. f. klin. Chirurg. **104**. 1914. 581. — 2. Barth, Die Entstehung und das Wachstum der freien Gelenkkörper. Arch. f. klin. Chirurg. **56**. 1898. 507. — 3. Derselbe, Über die Entstehung der freien Gelenkkörper mit besonderer Berücksichtigung der arthritischen Gelenkkörper. Arch. f. klin. Chirurg. **112**. 1912. — 4. Bibergeil, Chondro-

Digitized by Google

matosis des Handgelenkes. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **33**. — 5. Börner, Klinische und pathologisch-anatomische Beiträge zur Lehre von den Gelenkmäusen. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **70**. 1903. 363. — 6. Eden, Gelenkchondrome. Arch. f. klin. Chirurg. **104**. 1914. 277. — 7. Fischer, Beitr. zur Ätiologie der Gelenkmäuse. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **12**. — 8. Gies, Zur Genese der freien chondromatösen Gelenkkörper. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **16**. 1881—1882. 337. — 9. Hahn, Über die Entstehung der Gelenkkörper bei Arthritis deformans. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **149**. 1919. 289. — 10. Hildebrand, Experimentelle Beiträge zur Lehre von den freien Gelenkmäusen. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **42**. — 11. Hoffa-Wollenberg, Arthritis deformans und sogenannter chronischer Gelenkrheumatismus. Stuttgart 1908, Verlag von Ferdinand Enke. — 12. Kappis, Über eigenartige Knorpelverletzungen am Capitulum humeri und deren Beziehung zur Entstehung der freien Ellbogenkörper. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **142**. 1917. 182. — 13. Derselbe, Osteochondritis dissecans und traumatische Gelenkmäuse. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **157**. — 14. Derselbe, Über Bau, Wachstum und Ursprung der Gelenkmäuse. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **157**. — 15. Kienböck, Über Gelenkkapselchondrome und Sarkome. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **24**. — 16. Kroh, Studien über den Bau der Synovialmembran und die Resorption des Gelenkinhaltes unter dem Einflusse variabler mechanischer Momente. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **94**. 1908. 214. — 17. Derselbe, Die Eröffnung bzw. Drainage der hinteren Kniegelenkskapseltaschen vom inneren und äußeren Seitenschnitt aus. Zentralbl. f. Chirurg. 1919. Nr. 3. — 18. Lexer, Gelenkchondrome. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **88**. 1907. 31. — 19. Lotsch, Fritz, Über Chondromatose der Gelenkkapsel. Dtsch. med. Wochenschr. 1920. Nr. 20. — 20. Ludloff, Zur Frage der Arthritis deformans am Knie. Arch. f. klin. Chirurg. **87**. 1908. 552. — 21. Müller, W., Über diffuses Enchondrom der Gelenkkapsel. Arch. f. klin. Chirurg. **66**. 1902. 637. — 22. Pommer, Mikroskopische Befunde bei Arthritis deformans. Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. **84**. 1913. — 23. Derselbe, Zur Kenntnis der Ausheilungsbefunde bei Arthritis deformans im Bereich der Knorpelusuren nebst einem Beitrag zur Kenntnis der lakunären Knorpelresorption. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. 1915. — 24. Real, Ein Beitrag zur Kenntnis der Gelenkkörper. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **38**. 1893. 1. — 25. Rehn, Gelenkchondrome. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. **71**. 1911. 817. — 26. Reichel, Über Chondromatose des Kniegelenks. Verhandl. d. dtsch. Ges. f. Chirurg. **29**. Kongr. — 27. Rokitansky, Über die endritischen Vegetationen auf Synovialhäuten. Zeitschr. d. Wien. Ärzte 1851 (n. Fischer). — 28. Schmieden, Ein Beitrag zur Lehre von den Gelenkmäusen. Arch. f. klin. Chirurg. **62**. 1900. 542. — 29. Troell, Über Gelenkkapselchondrome. Arch. f. klin. Chirurg. **104**. 1914. 680. — 30. Veit, Zur Frage der Entstehung der Gelenkmäuse. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **96**. 1908. 394. — 31. v. Volkmann, Krankheiten der Bewegungsorgane. Pitha-Billtroths Handb. 1865—1872. — 32. Weber, Über die Veränderungen der Knorpel in Gelenkkrankheiten. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **13**. —. 33. Wollenberg, Ätiologie der Arthritis deformans. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. **24**. 1909. 359.

Digitized by Google

(Aus dem Krüppelheim Stiftung Dormagen, Köln-Merheim. [Leitender Arzt: Dr. H. Landwehr.])

Zwei Beiträge zur Ätiologie der Osteochondritis juvenilis.

Von

Dr. med. **H. Landwehr.**

Mit 2 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 24. Juli 1922.)

Nach Dispositionsalter, Sitz, Vorgeschichte und Heilverlauf bieten die Krankheitsbilder der Spätrachitis im allgemeinen, der Schlatterschen, Köhlerschen und Perthesschen Krankheit soviel Wesensverwandtes, daß sie alle alsbald nach Bekanntwerden zu einem Bilde zusammengereimt und diese Versuche der Ärztewelt auch weitgehend mitgeteilt wurden. Wünschenswert ist die Kenntnis vor allem aus dem praktischen Grunde, damit Verwechslungen mit schwerwiegenden Leiden tunlichst vermieden werden. Für die Wissenschaft darf aus der Beschäftigung besonders eine allmähliche Klärung der Frage nach den erregenden Ursachen erhofft werden. In dieser Hinsicht sind weiter auseinandergehende Meinungen kaum möglich; Vererbung, Enuchoidismus, Trauma, Tuberkulose sind Erklärungen, wie sie grundverschiedener kaum sein können.

Zwei meiner Beobachtungen lassen vor allem trophische und rein mechanische Ursachen gelten; sie beleuchten die Unklarheiten außergewöhnlich scharf, weshalb ich sie bekannt gebe.

1. Kind Ja., männlich, 1 Jahr alt; in der Geburt Verletzung beider Oberschenkel. Befund: Linker Arm leicht einwärts rotiert gehalten; Beweglichkeit im übrigen gut. Schlaffe Lähmung des linken Quadrizeps, Gesäßmuskulatur beiderseits schlecht entwickelt. Rechtes Bein liegt völlig nach außen rotiert. Ödem beider Füße bis über die Knöchel. Röntgenbild zeigt leicht winkelige Knickung des Oberschenkels $2^1/_2$ cm unterhalb des kleinen Rollhügels. Der Schatten eines Kopfkerns ist auf dieser Seite nicht vorhanden, während er auf der anderen in Erbsengröße deutlich und scharf umrandet sichtbar ist. Verdacht auf Schädigung in beiden Darmbein-Kreuzbeingelenken (s. Röntgenbild Abb. 1).

2. Kind Lä., weiblich, 12 Jahre alt; in Anstaltsbehandlung wegen Kinderlähmung seit Sept. 1919; von anderer Seite ist früher u. a. eine Arthrodese des linken Kniegelenks mit Drahtnaht vorgenommen worden. Bei Aufnahme geringe Kontrakturstellung des Gelenkes. Diese hat im Laufe der Zeit (das Kind geht mit Fußunterschenkelschiene umher) eine Vermehrung erfahren. Seit Frühjahr 1921 klagt es zunehmend über Beschwerden beim Gehen in der Vorderseite des Knies; nur bei Bettruhe schmerzfrei. Vor Röntgenbild vom April 1921 war der Verdacht eines Fungus nicht von der Hand zu weisen; es bestand wechselnd starke Weichteilschwellung besonders an der Außenunterkante der Kniescheibe. Druck- und spontane Schmerzhaftigkeit an der Tuberositas tibiae. Röntgenbild s. Abb. 2: Distale Femurepiphysenlinie auf der Streckseite auffallend stark klaffend; hier unscharfe

Digitized by Google

Kontur der Diaphyse, sieht wie angenagt aus, während die Epiphyse in Seitenaufnahme sie zungenförmig überlagert. An Stelle der Tub. tibiae findet sich ein im Verhältnis zum

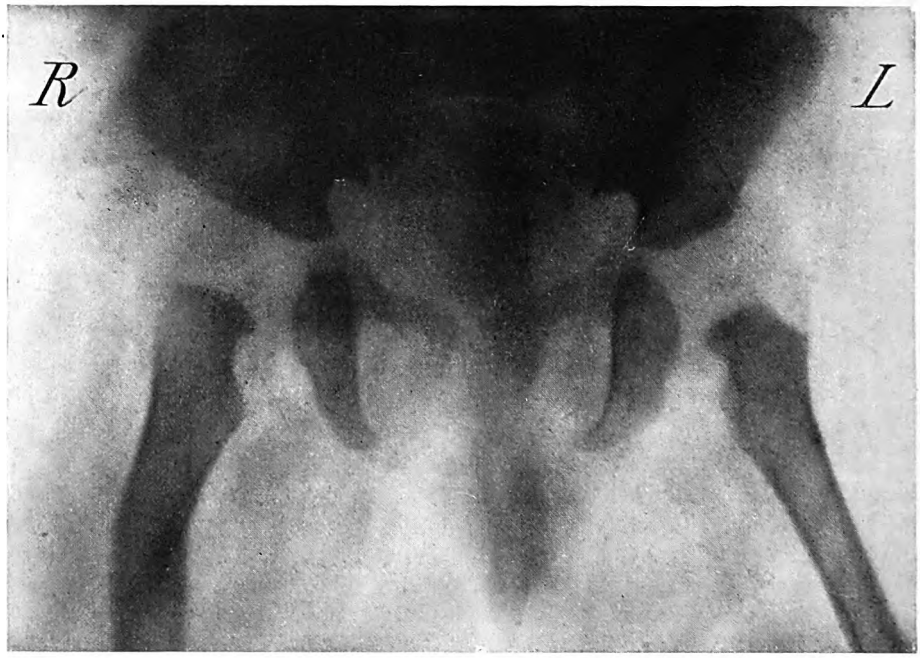


Abb. 1.

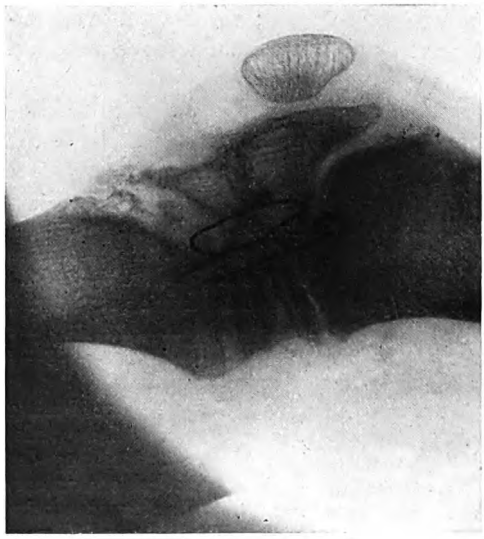


Abb. 2.

Schaft stark aufgehellter Schatten, von wolkigem Bau, Einzelmassen zum Teil scharf abgegrenzt. Der Schienbeinschaft ist wie der Oberschenkelschaft angenagt, die aufgehellte Zone erstreckt sich fast bis zur Mitte des Vorderrückdurchmessers der Epiphysenscheibe. Bis Ende 1921 wurden Gipsverbände mit Gehbügel getragen. Obschon diese eine Entlastung der Quadrizepssehne nicht absichtlich gaben, war mit ihnen der Gang doch völlig schmerzlos; nach jeder Abnahme starke Schmerzen schon nach den ersten Schritten. Nach subjektiver Heilung wurde ein Röntgenbild angefertigt, das völlige Rückkehr zur Norm an der fraglichen Stelle zeigt; während der ganzen Krankheitsdauer bot das Mädchen im übrigen keinerlei auffällige, allgemeine Krankheitszeichen; gelegentliche Spuren von Temperaturerhöhung konnten mit dem örtlichen Leiden nicht in Zusammenhang gebracht werden.

Die Umstände, unter denen der 2. Fall zur Beobachtung gekommen ist, können dazu veranlassen, die Krankheitsursache in einer ganz bestimmten

Digitized by Google

Richtung zu suchen. Es handelt sich um ein seit Jahren in Anstaltspflege stehendes Kind, bei dem sich das Knieleiden erst während dieser Zeit entwickelt. Auf diese Tatsache glaube ich mich beim Ausschluß von „Spätrachitis" stützen zu können. Als disponierender Zustand könnte diese vielleicht in Anspruch genommen werden, so, wie dies auch bisher von manchen Beobachtern mit vollem Recht geschehen ist; der ursächliche Hauptfaktor würde dann „abnorme statische Verhältnisse" heißen.

Abgesehen von den, unten ausführlicher zu erwähnenden, ganz vereinzelt beobachteten Affektionen des oberen Humerusendes, spielen bei der Osteochondritis stets mechanische Momente ohne Zweifel eine bedeutsame Rolle; manchen Beobachtern haben sie allein in ursächlicher Beziehung genügt. Um wieviel mehr darf man sich in vorliegendem Falle damit zufrieden geben. Weil die statisch-mechanischen Verhältnisse hier primär so sehr gestört waren, fielen vielleicht auch die klinischen Zeichen, einschließlich Röntgenbild, so deutlich aus. Und doch wollen die klaren und glaubwürdigen Beschwerden in den Rahmen statisch bedingter Prozesse nicht hineinpassen. Die unmittelbar nach Abnahme von Dauerverbänden wieder auftretende Schmerzhaftigkeit erheischt rein klinisch eine Grundlage entzündlicher Art. Auch Kreutzer will diese (d. h. Infektion) in der Pathogenese der Osteochondritis nicht außer acht lassen, wiewohl er dem Trauma hohe Bedeutung zumißt.

Der an erster Stelle beschriebene Fall wirft ein Schlaglicht auf die bei angeborener Hüftgelenkverrenkung nach der Reposition und bei Gelenkverletzungen beobachteten und mit der Osteochondritis in Zusammenhang gebrachten Veränderungen. Die Ausbeute an klarem, derartigen Material ist bisher gering. Bei obiger Beobachtung 1 bietet die Kopfepiphyse gewisses Interesse. Der in der Regel im 10. Lebensmonat erscheinende, und hier auf der gesunden Seite sichtbare Kern des Schenkelkopfes ist an dem intra partum gebrochenen Oberschenkel nicht sichtbar. Es scheint mir nicht schwer, den Zusammenhang dieser Erscheinungen zu erklären, wobei mir Feststellungen gelegentlich der vor Jahren lebhaften Aussprache über das novellenhaft klingende Thema „frakturloser Kallus" erinnerlich werden: Die Myositis ossificans tritt fast nur bei kräftigen, meist männlichen Individuen in Erscheinung. Beim wachsenden Organismus ist sie unbekannt; es zeigt sich in dieser Abhängigkeit eine feste Tendenz der Knochenbildung, eine Affinität im Mineralstoffwechsel. Daß bei Fall 1 die Knochenbildungstendenz in der Richtung auf den (übrigens fast nicht behandelten) Oberschenkelbruch stärker war, als zu der, vielleicht auch irgendwie unmittelbar geschädigten, gleichseitigen Kopfepiphyse hin, ist durchaus vorstellbar. Leider kann ich die Frage, wann und wie die Weiterentwicklung des Kopfkernes vonstatten ging, nicht beantworten, weil eine Nachuntersuchung bisher nicht zustande kam. Immerhin ist der große Rückstand in der Entwicklung unter dem Gesichtswinkel der Osteochondritis von Interesse. Eine gewisse Parallele bietet die Veröffentlichung von Hackenbroch, wenn ich auch der Ansicht bin, daß der Kausalzusammenhang Operationstrauma-Kopfkernschaden nicht über jeden Zweifel erhaben ist, vielleicht sogar insofern in sein Gegenteil verkehrt werden kann, als die Beschwerden der bereits beginnenden Osteochondritis den Kranken in die Behandlung geführt haben.

Digitized by Google

Wie mir die Durchsicht des Schrifttums zeigt, ist es nicht das erste Mal, daß hier Geburtsverletzungen im Gelenkbereich in Beziehung gebracht werden zur Osteochondritis juvenilis. In überzeugender Weise hat Valentin in der Gruppe der früherworbenen Schulterdeformitäten mit der billigen Erklärung durch Luxation oder Epiphysenlösung aufgeräumt. Bei diesem, keine Stütztätigkeit ausübenden Skeletteil scheinen ihm Beziehungen zu bestehen zur Osteochondritis. Andere und seine eigenen Fälle zeigen später im Röntgenbild „Knochenkern der Epiphyse viel kleiner als auf der gesunden Seite" oder „starker Größenunterschied zwischen beiden Humerusepiphysen zu ungunsten der verletzten Seite" oder „starke Abflachung und Verschmälerung des Kopfteiles" oder „mit zunehmendem Alter bleiben die Epiphysenkerne im Größenwachstum zurück und zeigen unregelmäßige Umrisse" oder „Epiphyse in toto verkleinert, atrophisch und etwas deformiert". Valentin beantwortet die Frage nach der letzten anatomischen Ursache dieser Kopfkernveränderungen so, wie sich für die Schulterdeformitäten geradezu von selbst ergibt; es stehen doch bei diesem Krankheitsbild die Plexusschädigungen völlig im Vordergrund. Die Kapsel hat aus diesem ihre Versorgung hauptsächlich durch Nervus axillaris und suprascapularis (Auerbach).

Im allgemeinen kann außer dieser neurotischen Atrophie, ferner der von mir oben supponierten, als reaktiv zu bezeichnenden Entwicklungsstörung, drittens die trophische in den Fällen kaum vernachlässigt werden, in welchen sog. Epiphysenlösung wirklich bestand oder sonstwie ernährende Gefäße Schaden litten. Nach Perthes' Ansicht sind diese Störungen der zum Schenkelkopf tretenden Arterie eine regelmäßige pathologisch-anatomische Beobachtung bei der Osteochondritis.

Im Hinblick auf die bestehenden motorischen Ausfälle im obigen Falle 1 ist die Kritik wohl berechtigt, für die Verzögerung der Kopfkernentwicklung neurotische Einflüsse anzuschuldigen. Der Röntgenschatten des zugehörigen Schaftes und des Halses gibt beim Vergleich mit der gesunden Seite in dieser Richtung keine weiteren Anhaltspunkte. Als lädierte Nerven kommen der Nervus obturatorius und ein akzessorischer Ast desselben in Betracht.

Bis zur Kenntnis der beiden oben veröffentlichten Fälle war ich durchaus geneigt, mich der Meinung derer anzuschließen, die die Osteochondritis und ihre Verwandten in erster Linie als Äußerungen des rachitischen Krankheitsprozesses betrachten. Heute ist mir das nicht mehr möglich, da im Falle 2 nächst statisch-mechanischen Ursachen Symptome entzündlichen Charakters, im Falle 1 primär-trophische Einflüsse ausschlaggebende Wertung in der Ätiologiefrage verlangen. Auf Grund der bisherigen klinischen Beobachtung (Valentin, Haß, obige Fälle) müssen Ernährungsanomalien neurotrophischer Art weit in den Vordergrund gestellt werden.

Literatur.

1. Hackenbroch, Zur Ätiologie der Osteoarthritis deformans juvenilis des Hüftgelenks. Zentralbl. f. Chirurg. 1921. — 2. Erkes, Chirurg. Kongr. 1921. — 3. Valentin, Münch. med. Wochenschr. 1921. 825. — 4. Derselbe, Arch. f. orthop. Unfallchirurg. **19**. — 5. Kreutzer, Zur Ätiologie und Pathogenese der Osteochondritis deformans juvenilis coxae. Zentralbl. f. Chirurg. 1920. — 6. Haß, Über die sogenannte Osteochondritis deformans. Zentralbl. f. Chirurg. **30**. 1921. 1089.

Digitized by Google

(Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Köln. [Direktor: Prof. K. Cramer.])

Zwei Fälle von Zehennekrose im Anschluß an Osteotomie am Unterschenkel.

Von

Dr. **Josef Müller**,
Assistenzarzt.

(Eingegangen am 24. Juli 1922.)

Bei zwei Fällen von Osteotomie der Tibia mit Infraktion der Fibula wegen rachitischer Kurvationen trat an einer Extremität trockene Gangrän der Zehen auf, trotzdem der Gipsverband regelrecht nach Polsterung angelegt worden war. Ferner war der Zustand der Zehen 2 Stunden nach der Operation fachärztlich geprüft worden. Zum Trocknen der Gipsverbände wurden elektrische Glühbirnen in einem Bogenapparat benutzt, die Zehen waren mit Watte bedeckt, wie das an unserer Klinik in Hunderten von Osteotomien geschehen ist, ohne daß nachteilige Erscheinungen auftraten. In dem einen der Fälle handelt es sich um ein infolge von Darmparasiten sehr anämisches 4jähriges Kind, im anderen Falle um ein 20jähriges Fräulein mit angioneurotischen Störungen der Zehen und Finger. Die Gipsverbände reichten bis zu den Metatarsophalangealgelenken. In beiden Fällen ist die Ursache des Brandes zu suchen in mangelhafter Durchblutung. Der Blutstrom wirkt ja bekanntlich nach Bier bei aktiver Hyperämie als Kühlstrom, besonders bei den gegen Hitze und Kälte sehr empfindlichen Fingern und Zehen.

Fall I.

Schwächliche, blasse, kleine Person, 20 Jahre alt, mager, schlecht ernährt. Der Vater ist ihren Schilderungen nach Neurastheniker. Die Haut der Finger und Zehen ist kalt, dünn, ausgesprochen livide verfärbt. Diese Blaufärbung soll seit frühester Kindheit bestehen. Sie ist quantitativ wechselnd. Die Röntgenplatte ergibt eine leichte Vergrößerung des Herzens, besonders über der Pulmonalis ist ein systolisches Geräusch zu vernehmen. Es handelt sich jedenfalls um einen angeborenen, gut kompensierten Herzfehler, wahrscheinlich Pulmonalstenose, wofür auch die bestehende Polyzythämie spricht. Auf geringe äußere Einflüsse hin wechselt die lokale Asphyxie an den Extremitätenenden. Man kann also eine angioneurotische Komponente annehmen, besonders da eine hereditäre Disposition vorhanden ist. Derartige Fälle von angioneurotischen Symptomen mit Erkrankung des Herzens und der Gefäße sind ja in der Literatur nicht selten. Ich erinnere hier an die Hypoplasie der Aorta und des gesamten Gefäßgebietes.

Digitized by Google

Fall II.

Vierjähriger, blaß aussehender Knabe in schlechtem Ernährungszustand, die sichtbaren Schleimhäute sind schlecht durchblutet. Die Mutter soll bei diesem Kind während der Schwangerschaft sehr schwach und blutarm gewesen sein, so daß sie ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen mußte. Am Herzen des Kindes ist ein leises systolisches Geräusch zu vernehmen, das jedenfalls akzidenteller Natur ist. Über den Lungen ist kein Befund. Im Urin kein Eiweiß oder Zucker. Im Stuhl fanden sich trotz einer hier früher vorgenommenen Kur Oxyureneier; diese Parasiten haben jedenfalls ganz wesentlich zu der Blutarmut des Kindes beigetragen.

Auffallend ist das Verschontbleiben der einen Seite in beiden Fällen. Es ist verständlich, daß eine Osteotomie auch beim gesunden Menschen gewisse Anforderungen an das Gefäßsystem stellt, Blutungen kleine Thrombosen, die der gesunde Organismus leicht überwindet. Solche Beobachtungen mahnen zur Vorsicht bei der Anwendung der trockenen Wärme.

Digitized by Google

Kniemobilisation im Kindesalter?

Von

Dr. med. **Ludwig Roeren,**
leit. Arzt d. orth. Prov. Kinderheilanstalt Süchteln (Rheinland).

Mit 8 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 20. Juni 1922.)

Über gute Erfolge bei Arthroplastiken ist in den letzten Jahren oft berichtet worden. Im Vordergrund steht das Kniegelenk, das einer blutigen Mobilisation lange Zeit einen beträchtlichen Widerstand leistete (Hoffa), dessen operative Neubildung aber jetzt nach Verbesserung der Technik so schöne Resultate aufweist, daß die Indikationsstellung immer mehr erweitert werden konnte. Ich beschrieb eine Reihe solcher Fälle in Nr. 1 Bd. 20 dieser Zeitschrift und weise auf den Fall Büsd hin, der den recht weitherzigen Entschluß zu den vielfachen Mobilisationen vollkommen rechtfertigte. In der Anzeigestellung für Operation ließ ich die Frage nach der unteren Altersgrenze offen. Es sind wohl vereinzelte Fälle mit günstigem Verlauf bekannt gegeben worden (Hörhammer, Wheeler, W. I. de Courcy, Schepelmann), doch gab es auch manche Mißerfolge, so daß im allgemeinen die Ansicht vertreten wurde, daß die Prognose einer blutigen Mobilisation des Kniegelenkes im Kindesalter erheblich weniger günstig zu stellen wäre als bei Erwachsenen. Dieses Urteil gründet sich zur Hauptsache auf die bei diesen bisher überhaupt seltenen Fällen so oft erlebte Reankylosierung, die teilweise auf die beim Kinde fehlende sehr wichtige aktive Mitarbeit in der Periode der Nachbehandlung zurückgeführt wurde oder durch die im kindlichen Organismus noch überaus kräftigen Regenerations- und Wachstumsvorgänge der Gewebe, die eine Wiedervereinigung der neuen Gelenkenden begünstigen, bedingt sein mochte. Auf ein drittes, meiner Ansicht nach wichtigstes Argument für eine dubiöse Prognose habe ich in meiner erwähnten Arbeit hingewiesen. In der Literatur sind mir diesbezügliche Beobachtungen nicht begegnet, was leicht erklärlich ist, weil die wenigen, bisher gelungenen Fälle zu neuen Datums sind, als daß die Frage nach der sekundären Wachstumsstörung an ihrer Hand hätte gelöst werden können. Die Gefahr einer solchen ist jedenfalls sehr groß. Den einzigen aber auch nur indirekten Hinweis habe ich in den Zeilen des Referenten über die Arbeit von Wheeler, W. I. de Courcy gefunden, der die Bemerkung anfügt, daß die Epiphysenfugen auf den Röntgenbildern nach der Operation

Digitized by Google

(11jähriges Mädchen) nicht mehr zu sehen waren. Wenn wirklich die Epiphysen bei dem 11jährigen Kinde durch das Trauma der Operation zerstört worden sind, so wird sicherlich eine ganz bedeutende Wachstumshemmung daraus resultieren. Da man nun aber auch schon bei Kindern unter 15 Jahren nicht gerade selten ein ossär versteiftes Kniegelenk findet, das auf nichttuberkulöser Basis entstanden ist, und da bei jahrelangem Zuwarten fast bis zur Beendigung der Wachstumsperiode sich irreparable Schädigungen an der Muskulatur einstellen können — nach Hohlbaum soll allerdings die Dauer der Ankylose von untergeordneter Bedeutung für die Schädigung des Quadrizeps sein und diese vornehmlich durch toxische Einwirkung von seiten des infizierten Gelenkes bestimmt werden —, und gerade in diese Zeit die Ausbildung und die Berufswahl fällt, auf die ein steifes oder gut bewegliches Kniegelenk einen entscheidenden Einfluß ausüben kann, so scheint es mir von großer Wichtigkeit für eine rationelle Krüppelfürsorge, daß die Frage der Prognosestellung so rasch und so umfassend wie möglich beantwortet wird. Die Fragestellung könnte überflüssig erscheinen. Wenn nämlich wirklich aus den oben angeführten Gründen die Aussichten auf Erfolg so überaus betrüblich wären, so wäre meiner Ansicht nach ein derartig schwerer Eingriff aus sich verboten, zumal man bei schlechter Stellung durch einfache Osteotomie ein gerades und funktionell sehr brauchbares Bein schaffen kann. Nun glaube ich aber, daß diese beiden Klippen vermieden werden können. Es ist Aufgabe der Operationstechnik und der individuellen Nachbehandlung, diese Gefahren auf ein Minimum zu reduzieren. Peinlichste Sorgfalt, bei der Operation ein ganz glattes, von Gewebsfetzen und abgelösten Periostteilen freies Wundbett zu erhalten, und möglichst frühzeitiger Beginn mit Bewegungen und sorgfältige und ausdauernde Überwachung der Nachbehandlung werden den Erfolg sichern helfen. Wenn die Mobilisation des Ellenbogengelenkes im Kindesalter gute Ergebnisse zeitigt, wie ich selbst gesehen und erfahren habe, warum sollte es nicht auch beim Kniegelenk möglich sein! Ich habe bisher einmal bei einem Kinde das Kniegelenk mobilisiert und zwar bei einem zehnjährigen Jungen, da war der Erfolg recht ermutigend! Doch auch dieser Fall liegt erst ein Jahr zurück, so daß auch hier noch die dritte Gefahr, die einer späteren Schädigung durch sekundäre Wachstumsstörung fortbesteht. Dieserhalb will ich über diesen Fall hier kurz berichten und werde in angemessenen Zeitintervallen unter der gleichen Überschrift den jeweiligen Status darlegen und auch eventuell neue Fälle hinzufügen, um daraus sichere Leitsätze für die Prognose- resp. Indikationsstellung zu gewinnen. Röntgenbild und Photographie sollen möglichst objektive Vermittler des Tatbestandes sein. (Das Kind wurde von mir noch während meiner Assistentenzeit an der orthopädisch-chirurgischen Klinik der Kölner Universität — Direktor Professor Dr. K. Cramer — operiert.)

Der bei der Aufnahme 10jährige Junge war im sechsten Lebensjahr gefallen und hatte sich eine offene Wunde am linken Knie zugezogen. Die Wunde begann zu eitern und in kurzer Zeit griff die Infektion auf das Gelenk selbst über. M. wurde nun sechs Monate hindurch auf einer chirurgischen Klinik behandelt, mehrfach operiert und dann mit einem rechtwinklig versteiften Gelenk entlassen. Als er infolge seines sehr schlechten Gehvermögens mal wieder auf das Knie gefallen war und erhebliche Beschwerden hatte, kam er auf Anraten des Hausarztes am 19. April 21 auf die orthopädische Klinik, damit dort das Bein gerade gestellt würde. Status: Junge in leidlich gutem Ernährungszustand.

Digitized by Google

Blasses, leicht pastöses Gesicht. Rachen und innere Organe ohne Befund. Das linke Knie in rechtwinkliger Beugestellung (Abb. 1). Keinerlei Beweglichkeit. An der Außenseite des Oberschenkels, handbreit über dem Gelenk 4 cm lange, gut verschiebliche Narbe. Hinter dem Fibulaköpfchen mit dem deformen Knochen verwachsene, gleich große Narbe. An der Innenvorderseite des Oberschenkels, vom Gelenk an aufsteigend eine 10 cm lange, verbreiterte Narbe, die fast in der ganzen Ausdehnung mit dem direkt darunter liegenden Knochen verwachsen ist. Eine gleiche Narbe an der Außenseite-Vorderseite des Kniegelenkes. Die zum Teil mißstalteten Konturen der Kondylen und der Patella formen sich deutlich unter der dünnen Haut durch. Die Muskulatur des ganzen Beines ist stark atrophiert, der Quadrizeps fast ganz geschwunden. Zunächst sind willkürliche Kontraktionen dieses Muskels nicht zu erlangen; jedoch spannt er sich bei Stromreizung wie ein dünnes Muskelchen in den oberen Partien an. Am Unterschenkel besteht deutliche Parese der Peronaen, keine sichere Sensibilitätsstörung.

Das Röntgenbild aus dieser Zeit ist mir leider bei meinem Umzuge abhanden gekommen; doch läßt sich der damalige Befund aus dem Bilde, das von dem rechtwinklig gebeugten Knie sechs Monate nach der Operation angefertigt wurde, einigermaßen sicher rekonstruieren (Abb. 6). Die Beugestellung ist zum Teil durch eine Wachstumsstörung bedingt. Das Femur ist in seinem distalen Teile nach der Kniekehle hin abgebogen. Diesem nach vorne leicht konvexen Abschnitt des Oberschenkelknochens sitzt die Patella mit breiter Fläche auf, und ebenso sind die Gelenkflächen von Tibia und Femur in ganzer Ausdehnung miteinander knöchern vereinigt. Die Ebene der Wachstumslinie des Femurs verläuft nicht wie normalerweise senkrecht zur Längsachse des Knochens, sondern bildet mit dieser Linie einen nach vorne offenen Winkel von etwa 135 Grad. Der anteriore Teil hatte also ein stärkeres Wachstum gezeigt als der posteriore, resp. letzterer war zurückgeblieben.

Abb. 1.

Das Röntgenbild als solches erweckt ganz den Anschein eines auf tuberkulöser Basis in Kontrakturstellung versteiften Kniegelenkes; die Anamnese und der spätere makroskopische Befund bei der Operation ergeben jedoch keinerlei Anhaltspunkte für diese Ätiologie.

Es schien nun zunächst zweckdienlich, durch eine suprakondyläre Osteotomie die Beugestellung auszugleichen. Sollte diese ein statisch gutes Resultat erzielen, dann hätte sie möglichst weit distal, jedenfalls nicht proximal vom oberen Patellarrand ausgeführt werden müssen und in dieser Art für eine nachfolgende Mobilisation eine nicht zu unterschätzende Komplikation bedeutet, da man in dem von Narben reichlich durchsetzten Gebiet ein neues Trauma geschaffen und den Streckapparat weiter geschädigt hätte. Ich führte daher nach vierwöchentlicher energischer Kräftigung der Streckmuskulatur am 21. Mai 1921 in der üblichen Weise (Arch. f. Orth. u. Unfall-Chirurg. 20. Heft 1) die Mobilisation aus. Wegen der außergewöhnlich starken Schrumpfung der Weichteile in der Kniekehle ließ sich die vollständige Streckung erst nach Entfernung einer beträchtlichen Knochenscheibe vom Femurende erreichen. Hierbei war es nicht zu vermeiden, die Wachstumslinie selbst zu treffen. Sie wurde möglichst gleichmäßig durchteilt, so daß sie nur in dem vorderen und hinteren abgerundeten

Digitized by Google

Teil der neuen Gelenkrolle durchschnitten wurde, während sie in der Mitte in der ganzen Quere des Femurs noch vom distal liegenden Knochen überdeckt blieb. Die Tibiarinne wurde möglichst oberflächlich angelegt, um hier wenigstens die Wachstumslinie zu schonen. Bei der Operation zeigte sich, daß der Vastus medialis, dessen Gegend von der flächenhaften, zum größten Teil mit dem Knochen verwachsenen Narbe überzogen war, gänzlicher Vernichtung anheimgefallen war.

Um bei dem Kinde die Ruhigstellung des Beines nach der Operation zu sichern, wurde ein um Knie und Oberschenkel recht reichlich gepolsterter Gipsverband angelegt, an den der übliche Extensionszug angriff. Die Nähte wurden am 11. Tage entfernt. Als dann nach dem ersten Übungstage die Abendtemperatur auf über 38 stieg und die Drüsen in der Leistenbeuge geschwollen waren, wurde für zwei Tage ein Alkoholverband gemacht und innerlich Mischpulver (Chinin, Aspirin, Pyramidon) gegeben. Am vierzehnten Tage wurden dann die Bewegungsübungen wieder fortgesetzt. Die passive Streckung gelang bis auf wenige Grad vollkommen, die Beugung um 30 Grad. Der anfangs sehr ängstliche Junge lag seinen Übungen bald mit solchem Eifer ob, daß er nach weiteren zwei Wochen das Knie um 90 Grad beugen und um 10 Grad überstrecken konnte! Es wurde deshalb das Knie nachts in leichter Beugestellung gehalten. Spuren aktiver Streckkraft zeigten sich erst ungefähr zwei Monate nach der Operation und waren auch dann noch minimal. Wegen der Überstreckbarkeit, der Schwäche der inneren Bandverbindungen und des Fehlens des Vastus medialis wurde dem Jungen im Juli eine Schiene gegeben, die eine Beugung nur bis 90 Grad zuläßt (Abb. 4) und hinter der vollständigen Streckung um einige Grade zurückbleibt (Abb. 2). Gerade durch dieses letztere Moment erhielt der Quadrizeps immer wieder einen kräftigen Reiz sich zu kontrahieren, um das Knie trotz der leichten Beugestellung zu fixieren. Der Junge stand seit Anfang Juli (6 Wochen nach der Operation) auf. Anfang August wurde er entlassen und kam noch bis zum Schluß der Herbstferien zur ambulanten Behandlung. Seit Mitte September besuchte er wieder die Schule. Der tägliche Schulweg, das Herumlaufen und Spielen mit den Mitschülern ersetzten die ambulante Behandlung recht gut. Die Kraft der Streckmuskulatur nahm erfreulicherweise bedeutend zu, so daß M. Anfang Oktober das operierte Bein bis auf 145 Grad aktiv strecken und in dieser Lage halten konnte (Abb. 3). Eine weitere Nachuntersuchung im April 1922 ergab eine aktive Streckfähigkeit bis 175 Grad, also fast bis zur Geraden; die seitliche Festigkeit hatte seit der Operation nicht wesentlich zugenommen und erforderte auch jetzt noch das Tragen der Schiene, in welcher der Gang des Jungens ein flotter nur wenig hinkender ist. Der Junge kann schnell und mühelos Treppensteigen und hat von seiten des operierten Beines keinerlei Beschwerden. Die Festigung des Gelenkes durch operatives Vorgehen ist vorgesehen, konnte aber aus äußeren Gründen noch nicht durchgeführt werden.

Abb. 2.

Es bleibt nun noch die wichtige Frage nach der Wachstumsstörung. Das äußere Längenmaß des Beines zeigt ein Zurückbleiben um einen halben Zenti-

Digitized by Google

meter seit der Operation. Es ist eine so geringe Differenz, daß sie kaum einen Schluß zuläßt, da die Maße am Lebenden zu wenig korrekt sind, als daß man aus solch kleinen Unterschieden, die bei einer einmaligen Messung festgestellt wurden, beweisende Rückschlüsse ziehen könnte. Eine klarere Sprache führen in diesem Falle die beiden Röntgenbilderpaare, die am 2. 11. 21 und am 30. 5. 22 gemacht wurden, also sieben Monate auseinander liegen. Drei Hauptunterschiede sind es, die einem bei vergleichender Betrachtung zunächst auffallen. Bei den späteren Aufnahmen zeigen die Gelenkkomponenten eine bessere Glättung und Abrundung, ist die Kortikalis und Bälkchenzeichnung deutlicher und kräftiger und tritt eine ausgesprochene Verjüngung des Femurschaftes zutage. Dieses Ein- und Abschleifen der Gelenkflächen gegeneinander ist eine oft beobachtete Erscheinung. In den vorliegenden Bildern wird sie deshalb dem Auge so aufdringlich, weil die Knochengrenzen sich durch kräftige, fast linienförmige Schatten (Patella) lebhaft markieren. Die Zeichnung

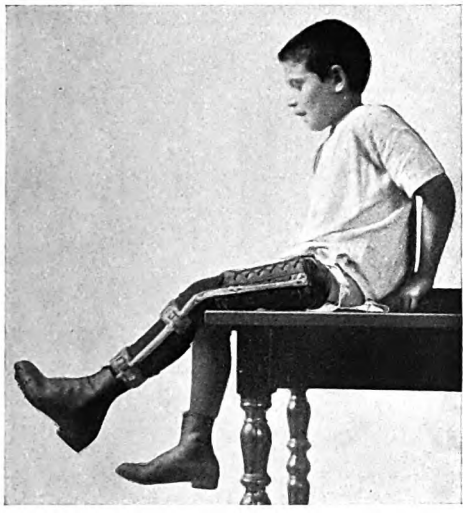


Abb. 3.

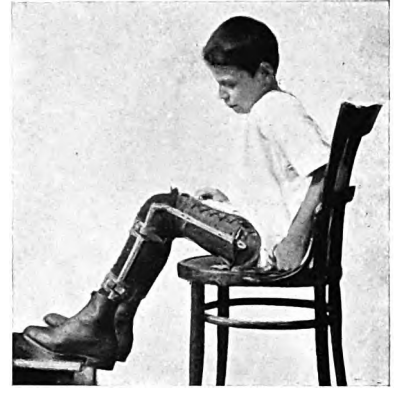


Abb. 4.

dieser Linien ist nun ebenfalls wie die Projektionsgröße des Knochens sehr von der Stellung des Knochens und von der Entfernung von Röhre, Gelenk und Platte gegeneinander abhängig. Doch ist mit Sicherheit zu sagen, daß im Laufe der sieben Monate eine beträchtliche Verdichtung und damit Kräftigung der knöchernen Gelenkteile stattgefunden hat. Auch entspricht die Verjüngung des Oberschenkelschaftes einer reellen Verschmälerung des Knochens; sie mißt in der Höhe des Knies (am oberen Patellarrand) 6 mm und in der Höhe der Wachstumslinie (Abb. 6 u. 7 Richtung des Pfeiles) 8 mm. Die an den verschiedensten Stellen mit dem Zirkel genommenen Maße für die Tibia sind auf den entsprechenden Abbildungen gleich. Es hat also eine erhebliche Umformung im unteren Femurende stattgefunden. Am bemerkenswertesten ist das Verhalten der Wachstumslinie in diesem Teil. Die Epiphysenfuge zeigte auch schon auf dem vor der Operation gefertigten Bild nicht mehr das Aussehen einer normalen funktionstüchtigen Wachstumszone und war nicht wesentlich anders als sie auf der Abb. 6 in der Höhe des Pfeiles auch nach der Operation zu erkennen ist;

Digitized by Google

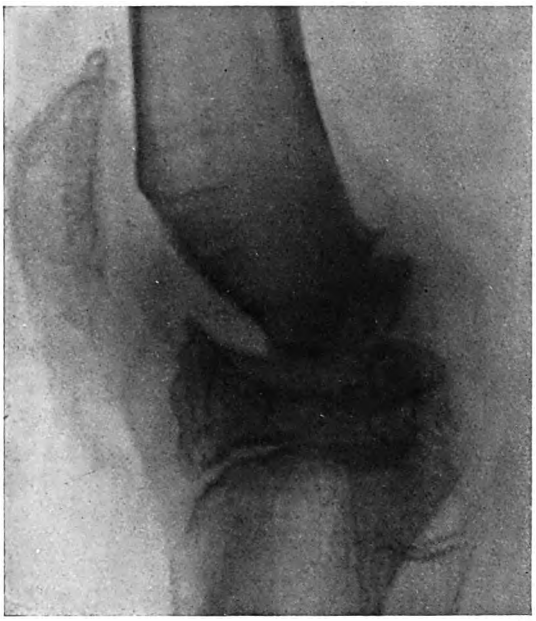


Abb. 5. 2. 11. 21.

Abb. 6. 2. 11. 21.

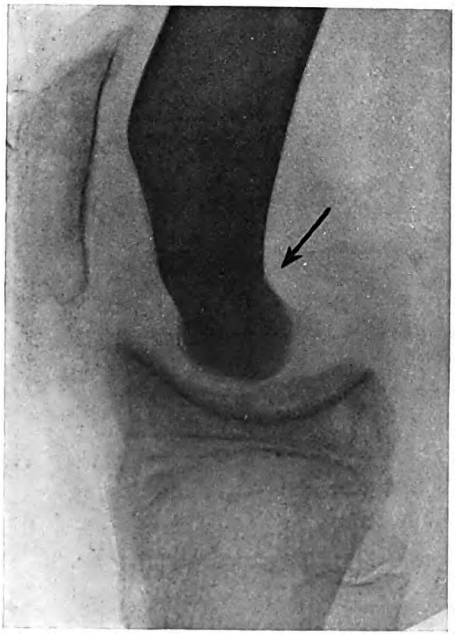


Abb. 7. 30. 5. 22.

Abb. 8. 30. 5. 22.

Digitized by Google

dennoch möchte ich ihr nicht jede Funktion absprechen und bin der Ansicht, daß sie namentlich im mittleren Teil noch Wachstumskräfte birgt, die dazu geführt haben, daß sie sich wie ein Keil distal vorschiebt (Abb. 7, Pfeil), d. h. in der Mitte war das Wachstum stärker als an der posterioren resp. anterioren Fläche, so daß diese beiden stehen geblieben sind. Eine Verlängerung des Femurs ist durch dieses Wachsen nicht eingetreten, da sich die an dieser Stelle vorgetragene Gelenkrolle abgeschliffen hat und so an dieser Stelle der distal der Epiphysenfuge liegende Knochen dünner geworden ist, als er kurz nach der Operation gewesen war. Ein Vergleich der Abb. 6 und 7 zeigt das deutlich.

Zusammenfassung.

Ein Jahr nach der Operation ist ein Zurückbleiben des Beines um einen halben Zentimeter festzustellen. Es finden sich wesentliche Veränderungen im unteren Femur, von denen sich namentlich die Wachstumslinie getroffen zeigt. Die Funktion der letzteren ist gestört, aber nicht völlig aufgehoben. Für die Prognosestellung einer Kniemobilisation im Kindesalter ergibt sich als ein wichtiges Moment die in den meisten Fällen wohl unvermeidbare Beeinflussung der Wachstumszonen. Wie weit sie sich in der Folgezeit als nachteilig erweisen wird, läßt sich jetzt nach einem Jahre noch nicht sagen; denn für das weitere Verhalten gibt es keine sicheren Analogien, sondern läßt sich nur die vage Vermutung aussprechen, daß im vorliegenden Fall der mittlere Teil sich doch weiter vordrängen, wie ein Pilz sich hutförmig ausbreiten und so das Zurückbleiben im Wachstum vermindern wird. Eine direkte Störung der Gelenkfunktion ist vorderhand nicht zu befürchten. Wird die Wachstumsinkongruenz der beiden Beine nicht erheblich größer, so ist bei der fortschreitenden guten Besserung der Funktion des neuen Gelenkes das Resultat der Operation als ein gutes zu bezeichnen. Wenn beim Abschluß des Längenwachstums überhaupt auch ein Unterschied von mehreren Zentimetern besteht, so läßt sich diese Verkürzung durch einen erhöhten Schuh sehr gut ausgleichen. Auch würde ich kein Bedenken tragen, das gesunde Bein dann entsprechend operativ zu verkürzen, wie es von Cramer mit sehr gutem Resultat bei einseitigen irreponibelen Hüftluxationen, die durch subtrochantere Osteotomie funktionell geheilt wurden, ausgeführt worden ist.

Literatur.

Zeitschr. f. Orth. u. Unf.-Chir. **20**. Heft 1. 60. 45. Versamml. d. Dtsch. Ges. f. Chirurg. 69 ff. — Wheeler, W. I. de Courcy, Reconstruction of ankylored knee-jaints. Brit. Journ. of surg. 1921. **9**. Nr. 34. Ref. von Port in Zentralorgan f. d. ges. Chirurg. u. ihre Grenzgeb. **15**. Heft 3. 21. — Hoffa, Die Mobilisierung knöchern verwachsener Gelenke. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 1906. — Roeren, Ein Beitrag zur Frage der Mobilisation des Kniegelenkes. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. **20**. Heft 1.

Digitized by Google

Rundrücken.

Von

Dr. med. **Ludwig Roeren,**

Leitender Arzt der Orthopädischen Provinzial-Kinderheilanstalt Süchteln (Rheinland).

Mit 5 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 25. Juli 1922.)

Ein Leiden, wohl ebenso verbreitet wie der Plattfuß. Aber weniger ernst genommen als dieses, da subjektive Beschwerden fast stets fehlen. Der augenfällige Schönheitsfehler führt uns die kleinen Patienten, meist handelt es sich um Kinder oder Jugendliche, mit ihren Eltern zu — oder auch wohl die Befürchtung letzterer, es möchte so werden, wie sie es etwa bei einem spondylitischen Kinde gesehen haben. Hier nun zunächst die Frage, handelt es sich wirklich um ein Leiden, das der Beachtung wert ist, oder liegt vielmehr eine innerhalb der normalen Grenzen variierende Haltungsform vor, die als solche Heimatsrecht unter den Menschen hat und nicht bekämpft zu werden braucht? Mit anderen Worten, welches ist die Ätiologie des Rundrückens? Da gibt es nun schon gleich eine ganze Reihe von Krankheiten, die als Ursache der mehr oder weniger ausgesprochenen Kyphosierung der Wirbelsäule angeführt werden. Und da unter diesen Leiden auch ernstere Erkrankungen sind, so gilt mir als erstes Erfordernis, jeden Rundrücken genau zu untersuchen. Manche Spondylitis hätte einen besseren Verlauf nehmen können, wenn nicht bei einem atypischen Beginn ohne subjektive stärkere Beschwerden das Leiden verkannt und als sog. schlechte Haltung mit aktiver Gymnastik grundfalsch behandelt worden wäre. Wirbelmalazie (F. Eisler und J. Haas), Syringomyelie (Cramer), Rachitis und Spätrachitis, Spondylitis ankylopoetica oder deformans (Bechterew, Strümpell), porotische Form der Osteomalazie (v. Recklinghausen), Erkrankungen vornehmlich der Brusteingeweide und der Pleura — sie verlangen zum Teil eine ganz spezifische Therapie, deren Unterlassung sich böse rächen kann. In weitaus der Mehrzahl der Fälle aber, die wegen der „schlechten Haltung" zur Untersuchung kommen, kann man diese Krankheiten ausschließen. Auch die so vielfach beschuldigte Rachitis; denn in vielen Fällen fehlt jedes Zeichen aktiver oder überstandener Rachitis und findet man bei sonst schwersten Formen der Rachitis keinen Rundrücken (abgesehen von der Sitzkyphose der rachitischen Kleinkinder). Von diesem großen Heer der Rundrücken sind noch die recht seltenen angeborenen Kyphosen abzutrennen. Bei diesen können

Digitized by Google

fehlerhafte Entwicklung eines oder mehrerer Wirbel (Keilwirbel) oder auch entsprechende Lagerung im Uterus die Ursache abgeben. Ich konnte bei einem auffallend langen Neugeborenen eine sehr starke Totalkyphose der ganzen Wirbelsäule beobachten, die sich nicht ausgleichen ließ, röntgenologisch aber auch keine Veränderungen an den Wirbeln erkennen ließ und wohl durch die stärkere Aufrollung des langen Fötus in utero bedingt war. Bei dem großen Rest, der nach Ausscheidung der genannten Formen übrigbleibt, sollen nun verschiedene Momente eine dominierende Rolle spielen. Oft wird der Typ zumal bei gleichzeitig bestehender geistiger Schwäche als Degenerationsmerkmal aufgefaßt (Spitzy, Hoffa), oder aus der Phylogenese entwickelt (Hasebroek, Koch), andere beschuldigen als das Primäre eine Muskelschwäche, oder eine Muskel- und Bänderschwäche oder eine Schwäche des Skeletts (Lange, Spitzy, Schultheß, E. Hagenbach-Burckhardt); auch soll überlanges Innehalten der kyphotischen Stellung und einseitiges Training der Beugemuskulatur zum Rundrücken in seinen verschiedensten Formen führen. Es scheint mir müßig, wenn uns ein Kind mit Rundrücken in die Sprechstunde gebracht wird und wir ein ernsteres Leiden, wie sie zuerst genannt wurden, ausschließen können, nun nachforschen zu wollen, ob Bänderschwäche oder Muskelinsuffizienz oder ererbte ungenügende Innervation der Antagonisten als Ursache für das Zusammensinken der Wirbelsäule zu beschuldigen sind. Ich möchte all diese Faktoren mehr simultan aufgefaßt wissen und nicht von der oder jener Ursache sprechen, sondern sie als gleichwertige Bedingungen, im gegebenen Falle jedoch in verschiedenem Grade sich auswirkend als Wurzel des Übels bewerten. Man findet bei den meisten zur Behandlung kommenden Rundrücken von all den beschuldigten Ursachen etwas, einmal von der einen mehr, einmal von der anderen. Sie sind nicht mehr Ursache, sondern Bedingung. Die rundrückigen Kinder sind meist schwächliche Kinder; wenn auch vielleicht das Fettpolster gut ist, so fühlt sich die Muskulatur schlaff und dürftig an. Zu dem Rundrücken gesellen sich sehr oft X-Füße, weniger häufig ausgesprochene Plattfüße; die Gelenke, namentlich die Grundgelenke an den Fingern sind überstreckbar, die Fußgelenke außerordentlich locker, die Muskelkraft ist gering (von einer Reihe zufällig gerade in Behandlung befindlicher rundrückiger Kinder konnte keines auch nur einen Klimmzug vollführen!). Es sind Schwächlinge vornehmlich in bezug auf die Stützsubstanzen und die Muskulatur; aber auch selbst die nervösen Elemente bis hinauf zum Zentralnervensystem und Gehirn bergen vielleicht nicht die Lebensenergie und Lebensspannung, wie sie bei Vollgesunden vorhanden sind, und führen hier zu entsprechenden Erscheinungen, wie sie sich in höherem Maße bei offensichtlich Degenerativen feststellen lassen. Darum ist aber nicht jeder derartige Rundrücken ein Zeichen der Degeneration. Diese Schwäche spielt innerhalb weiter Grenzen im Normalen, und wenn in einem Falle ein zweifelloser „Schwächling" keinen Rundrücken hat, während ein anderes muskelstarkes Individuum eine deutliche Kyphose hat, so beweist das nur, daß auch hier noch ein anderes hinzutreten muß, um zur Deformität zu gelangen, und das ist die Inkongruenz zwischen der geforderten Arbeitsleistung und dem die Arbeit verrichtenden Organismus, in unserem Falle aller zur Aufrechthaltung der Wirbelsäule beitragenden Faktoren. So erklärt sich der schädigende Einfluß zu langen Sitzens in der Schule, und auch die

Digitized by Google

nachteilige Wirkung einseitiger Kräftigung der Beugemuskulatur läßt sich unter diesem Gesichtspunkt einreihen.

Es erheben sich zwei Fragen: Ist es notwendig, den Rundrücken zu behandeln? Und wie wird er am besten behandelt? Die Antwort auf die erste Frage ist klar, sobald wir an die möglichen schädigenden Nachteile der rundrückigen Haltung denken. Sehen wir uns ein unbekleidetes rundrückiges Kind an, so fällt die Flachheit und Enge namentlich der oberen Thoraxhälfte auf und zeigt sich, daß die Atmung meist rein abdominal ist oder doch die kostale Atmung weit hinter die Zwerchfellatmung zurücktritt. Daß diese Art der Atmung die Entstehung einer Spitzenaffektion begünstigt, ist eine allgemein anerkannte Tatsache. Dies Argument allein genügt, um zur aktiven Behandlung des Rundrückens aufzufordern. Aber noch ein anderes bleibt zu überlegen. Virchow zeigte an mehreren Skeletten senkrückiger Pferde, daß sich die infolge der Deformierung stärker gegeneinander gepreßten Wirbelflächen abgeschliffen hatten, und spricht von einer Abwetzung an den Endflächen der Wirbelkörper. Ein gleiches findet statt bei andauernder Einnahme der Hockerstellung beim Menschen. Es kommt durch das Zusammenpressen zu einer einfachen Atrophie und der im späteren Kindesalter angelegte Epiphysenring kann dadurch an den stärkst betroffenen Stellen gänzlich zerstört werden. Es resultiert daraus eine nicht mehr reparabele Knochendeformität im Sinne einer vermehrten Kyphose. Ob vielleicht auf der Basis einer solchen permanent gewordenen Stellungsanomalie der Wirbelkörper zueinander das Individuum in besonderer Weise prädisponiert ist zu einem späteren Bechterew, zu einer Spondylitis ankylopoetica scheint mir der Beachtung wert; denn das Bild einer ankylosierenden Spondylitis hat außerordentlich viel Verwandtes mit dem Bilde eines von einer Arthritis deformans befallenen Gelenkes, bei dessen Ätiologie falsche Belastung eine bedeutende Rolle spielen soll. Scheuermann weist in seiner Arbeit an der Hand sehr schöner Röntgenbilder bei Rundrückigen Veränderungen nach, die er als Zeichen eines typischen Perthes-Calvé deutet. Da auch diese Krankheit (bei der Hüfte) von manchen als statische Deformität aufgefaßt wird, als deren auslösenden Moment ein leichtes Trauma angesehen wird (bei Hoffa), so wäre beim Rundrücken nicht, wie Scheuermann annimmt, die Osteochondritis das Primäre, sondern führte erst die dauernd falsche Belastung, der einseitige Druck auf die Epiphysenlinie zu den schwereren Veränderungen einer Osteochondritis.

Die nachteilige Wirkung auf die Brustorgane und die Möglichkeit, daß sich irreparabele Veränderungen, vielleicht sogar fortschreitende an den Wirbelkörpern bilden können, machen es notwendig, auch diesem oft so vernachlässigten Leiden Interesse entgegenzubringen und seine Heilung zu versuchen. Zwei Extreme kämpfen hier miteinander und müssen wohl einer goldenen Mitte den Vorrang lassen: Korsett und Gymnastik! Gar manche schlechte Haltung schwindet wieder, wenn das Kind heranwächst. Es ist aber nicht die „Eitelkeit", wie man so oft hört, die die Haltung des Kindes gebessert hat, sondern es ist ein Schwinden all jener Faktoren, die eine schlechte Haltung bedingen. Die allgemeinen Körperkräfte haben sich gebessert, die Muskeln sind stärker entwickelt, ihre Spannung ist eine kräftigere geworden, der Turgor der Gewebe hat sich erhöht. Wodurch bedingt? Vielleicht durch äußere Um-

Digitized by Google

stände, vielleicht auch durch innersekretorische Vorgänge bei den Wachstumsperioden, bei der Pubertät. Es ist hier der Weg vorgezeichnet, den die Therapie bei leichteren Fällen zu wählen hat. Kräftigung der Muskulatur durch Übungen, allgemeine Kräftigung des Körpers und Bekämpfung der rundrückigen Haltung mit äußeren Mitteln, solange die Körperkräfte selbst eine solche noch nicht garantieren und durch das Innehalten der falschen Stellung eine starre Deformität zu befürchten ist; denn man weiß nicht im voraus, ob sich die Körperkräfte frühzeitig genug so mehren, daß es nicht mehr zu einer Permanenz der kyphotischen Haltung kommen kann. Ist es erst dazu gekommen, haben wir das Bild eines starren Rundrückens vor uns — jene Fälle, die eben nicht spontan ausgeheilt sind —, dann ist die Bekämpfung eine viel schwierigere und es ist fraglich, ob sich etwa schon bestehende Veränderungen am Knochen ganz zurückbilden werden. Auch diese starren Rundrücken werden von manchen Seiten nur mit Gymnastik (aktiv und passiv) behandelt. Durch systematische Übungen, durch gewaltsames Redressement soll die Starre gelöst, der Rücken mobilisiert werden. Monatelange Übungen sind erforderlich, täglich muß das Kind 1—2 Stunden seinem Rücken opfern, dazwischen sitzt es dann 4—6 Stunden täglich in extremster Hockerstellung in der Schule; denn die schwache Muskulatur läßt den Körper unter vollständiger Erschlaffung gänzlich in sich zusammensinken. Dann aber nach weiteren Monaten wächst die Kraft der Rückenmuskulatur und gewinnt mehr und mehr das Übergewicht und endlich ist das Leiden geheilt. Das ist das eine Extrem. Es führt zum Ziel, erfordert aber viel Zeit, viel Geld und vor allem die Möglichkeit, einen solchen spezifischen Turnkursus mitzumachen. Für Kinder in Kleinstädten und auf dem Lande ist das ein Ding der Unmöglichkeit. Das andere Extrem ist die reine Korsettbehandlung. Hier bildet der Rundrücken eine Domäne für orthopädische Korsettfabrikanten und Bandagisten. Von den einfachsten Schulterschlingen, an welche die ganze untere Kleidung aufgehängt wird, bis zu den kompliziertesten Stahlgerüsten, die auch noch — eine Qual für die Kinder — Tag und Nacht getragen werden sollen, geht die reichhaltige Skala der gegen den Rundrücken von solchen Seiten empfohlenen Apparate. Und es wird auch noch lange so bleiben; denn nicht selten gehen die Eltern vom Arzt zum Bandagisten, weil ersterer keinen Geradehalter geben wollte! Wenig Gutes, aber viel Unheil wird mit diesen Korsetts angerichtet. Es genügt wohl, auf die unausbleibliche Atrophie der Muskulatur hinzuweisen, die namentlich dann eintritt, wenn der Apparat auch noch nachts getragen werden soll. Daß dann nach Ablegen des Apparates der Rücken nach vielleicht anfänglich guter Haltung mehr denn vorher in sich zusammensinkt, ist selbstverständlich!

Wenn wir den Rundrücken gut und schnell beseitigen wollen, dann müssen wir beide Methoden miteinander kombinieren. Weder auf die Gymnastik zur Kräftigung der Muskulatur noch auf das Tragen eines zweckmäßigen Geradehalters in den Zeiten, da sonst der Rücken infolge des Versagens der Muskel- und der Bänderkräfte für längere Zeit in kyphotischer Haltung verweilt, darf man verzichten. Bevor man aber diese Behandlungsart beginnt, muß ein starrer Rücken zunächst mobilisiert oder besser gesagt: geradgerichtet werden. Schon seit den Jahren vor dem Kriege wurde an der Kölner orthopädischen Klinik ein Verfahren geübt, das die Behandlungsdauer wesentlich abkürzt und

Digitized by Google

ausgezeichnete Resultate erzielt. Der inzwischen verstorbene damalige Sekundärarzt der Klinik, Dr. M. Koenen, übertrug das Prinzip des Abbottschen Gipskorsetts auf die Gipskorsettbehandlung des starren Rundrückens: Zunehmender Druck durch untergeschobene Filzstreifen auf den Buckel und Ausnützung der Atembewegung. Besser als lange Beschreibung erläutern die beiden Abb. 1 und 2 die Art des Korsetts, das in leichter Suspension angelegt wird. Wesentlich ist, daß das Korsett gut auf dem Beckenkamm aufsitzt und nicht etwa an den Schultern hängt! Daß es den Leib recht tief faßt, eng umschließt und bis zum Processus xiphoideus heraufreicht, so daß die Bauchatmung möglichst vollständig ausgeschlossen wird. Ferner muß das Brustfenster, das von querfingerbreit oberhalb des oberen Sternalrandes bis zum Schwertfortsatz (nicht unterer Rippenbogenrand!) herabreicht, möglichst weit seitlich den

Abb. 1.

Abb. 2.

Thorax freigeben, so daß die Brust sich beim Atmen frei und ungehindert entfalten kann, dabei aber dürfen die die Schultern zurückhaltenden Gipsbrücken nicht zu sehr geschwächt werden. Von Woche zu Woche werden im Rücken (Abb. 2) Filzstreifen untergeschoben und je nach der Schwere des Falles kann das Korsett nach 6—8 Wochen abgenommen werden. Meist ist in dieser kurzen Zeit eine vollständige Korrektur erzielt (Abb. 3); nur in den wenigsten Fällen muß ein zweites „Koenen"sches Korsett gegeben werden. Die prompte Wirkung des Korsetts beruht einerseits auf dem stetig wachsenden Druck im Rücken, dann aber zur Hauptsache auf der Wirkung der rein kostalen Atmung. Der Thorax reitet gleichsam auf dem Zwerchfell (Schultheß) und trägt bei der Atmung zum Strecken der Brustwirbelsäule bei. Und rein mechanisch findet beim Heben der Rippen eine Streckung und Aufrichtung der Wirbelsäule statt. Im Anschluß an diese Korsettbehandlung, die weniger eine Mobilisation, sondern mehr eine Aufrichtung bewirkt, wurde dann durch Turnen, Massage und Heißluftbehandlung für eine schnellste Kräftigung der schwachen Rückenmuskulatur gesorgt und empfohlen, den Schulunterricht für die Kinder noch für einige Zeit

Digitized by Google

auszusetzen oder doch auf die wichtigsten Stunden zu beschränken. Der Nachteil dieser Methode liegt wie bei jeder einseitig gymnastischen Behandlungsart darin, daß die längste Zeit des Tages über und namentlich beim unvermeidbaren Sitzen doch wieder die lässige, kyphotische Haltung eingenommen wird, bei der die Muskeln erschlafft sind und die Wirbelsäule zum größten Teil durch die Bänder und die Zwischenwirbelscheiben gehalten wird. Überwiegt der schädigende Einfluß dieser Dehnungs- und Überstreckungsperiode der Muskulatur und Bänder die Wirkung der täglich für beschränkte Zeit vorgenommenen Kräftigung, so kommt es zu einem Rezidiv resp. die Gymnastikbehandlung bleibt ohne Erfolg. In allen Fällen aber wird die Behandlungsdauer durch diese schädigenden Zwischenperioden nicht unerheblich in die Länge gezogen. Diesem wird vorgebeugt, wenn der Rücken für diese Stunden durch eine Stütze gehindert wird, die fehlerhafte Stellung einzunehmen. Ich gebe deshalb allen Rundrückigen (leichten und schweren Formen) einen Geradehalter, der nur in der Zeit des Sitzens: in der Schule, beim Anfertigen der Schularbeiten, beim Essen, beim Lesen usw. getragen werden darf. Im übrigen — herunter damit! Die Teilnahme an einem Turnkursus ist nicht erforderlich. Morgens, mittags nach der Schule, nachmittags bevor es wieder ans Sitzen geht, abends wird eine Übung 20—30 mal mit kurzen Zwischenpausen ausgeführt und zwar die in dem Hoffaschen Lehrbuch 1920, 1. Teil, durch die Abb. 399 illustrierte. Mit der Abänderung, daß ich die Beine leicht spreizen lasse und die Arme bei der Aufrichtung der Wirbelsäule im Dorsalteil — nicht im Lendenabschnitt! — gestreckt nach hinten führen lasse. Bei der Rumpfbeugung (die Arme hängen seitlich des Kopfes herab) wird ausgeatmet, bei der Streckung tief eingeatmet. Diese Übung ist den Kindern in wenigen Tagen beizubringen. Ich lasse sie zunächst bei unbekleidetem Rücken machen und wecke durch Berührung des Dorsalteiles den Muskelsinn, so daß die Kinder sehr bald wissen, welche Muskeln sie anspannen müssen. Ich wähle nur eine Übung, um keine Verwirrung zu schaffen, da diese Übung zu Hause und ohne Aufsicht ausgeführt werden soll. Der Geradehalter, den ich gebe, ist aus den Abb. 4 und 5 zu erkennen. Er ist absolut starr, läßt den Körper möglichst frei und kann schnell an- und abgelegt werden. Letzteres ist ein Haupterfordernis, da der Apparat täglich mehrfach an- und abgelegt werden muß. Ich gebe dem starren System gegenüber dem federnden den Vorzug, obwohl zum Beispiel der Typ des letzteren nach Nyrop von manchen Seiten gelobt wird. Wenn der federnde Apparat eine gerade Haltung garantieren soll, dann muß er auch dann noch einen Druck ausüben, wenn sich das Kind gerade hält; das Kind kann also nie dem Druck ganz ausweichen. Wenn es sich aber einmal bücken will, dann finden die Beuger in den nachgebenden Federn einen Widerstandsapparat, der ihre Kräftigung fördert. In einem starren Halter kann das Kind jeden Druck ausschalten, wenn es sich mit eigener Kraft gerade hält, und andererseits werden die Beuger nicht zu

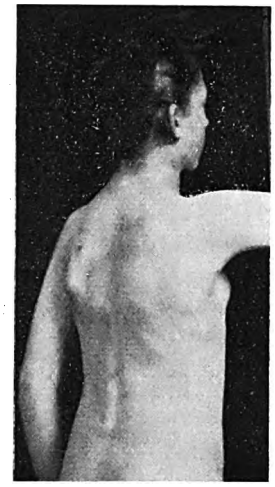


Abb. 3.

Digitized by Google

sehr in Kraft treten, da sie wirkungslos bleiben und bald unerträglichen Gegendruck erzeugen. Die Schultern werden durch die vorne möglichst hoch aufsteigenden Achselkrücken nur nach hinten gezogen, nicht gehoben. Das Halsband besteht aus einer ringförmigen, kräftigen Feder, die den Hals ziemlich eng umschließt und hinten mit einem Druckknopf geschlossen wird; es darf nicht zu tief sitzen. Ein Abrutschen des Apparates ist unmöglich, wenn der Beckenring gut angepaßt ist, zudem wird er durch einen oberhalb der Beckenschaufel mit einfachem Band zu schließenden Gürtel gehalten. Sollte es erforderlich sein, die Bauchatmung in stärkerem Grade auszuschalten, dann kann ein

Abb. 4.

Abb. 5.

Stoffleibchen angefügt werden. Ich habe mit der einfachen Ausführung, wie sie in den Abbildungen dargestellt ist, sehr gute Resultate erzielt. Der Apparat fällt unter der Kleidung kaum auf und läßt sich bei Mädchen durch ein Halsbändchen unter den Haaren ganz verdecken.

Literatur.

1. Schultheß, Über Rückgratsverkrümmungen. Lehrb. Joachimstal. — 2. Derselbe, Untersuchungen über die Wirbelsäulenkrümmung sitzender Kinder. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 1. 1892. — 3. Eisler, F. und Haas, J., Wien. klin. Wochenschr. 1921. Nr. 6. — 4. Cramer, Arch. f. orthop. Unfallchirurg. 1914. — 5. Hagenbach, E. und Burckhardt, Orthopädische Betrachtungen über Muskelschlaffheit und Gelenkschlaffheit. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 18. — 6. Koch, W., Das Problem der Krümmungen der Wirbelsäule. Arch. f. orthop. Unfallchirurg. 1911. — 7. Virchow, H., Berl. klin. Wochenschr. 1916. Nr. 32 u. 38. — 8. Scheuermann, Kyphosis dorsalis juvenilis. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 41. 1921. — 9. Stolzer, Beiträge zur Kenntnis und Behandlung kyphotischer Wirbelverkrümmungen und der sie begleitenden Thoraxsenkung usw. Korrespbl. f. Schweiz. Ärzte. 46. Jahrg. Nr. 45. — 10. v. Recklinghausen, Untersuchungen über Rachitis und Osteomalacie. — 11. Schanz, Handb. d. orthop. Technik 1908. — 12. Hoffa, Orthop. Chirurg. 1921. 6. Aufl. — 13. Lange, Lehrb. d. Orthop. — 14. Hasebroek, Über schlechte Haltung usw. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 26. — 15. Schede (Aubry), Münch. med. Wochenschr. 1921.

Digitized by Google

Parallelverschiebung, eine neue Behandlungsart bei Osteotomien.

Von

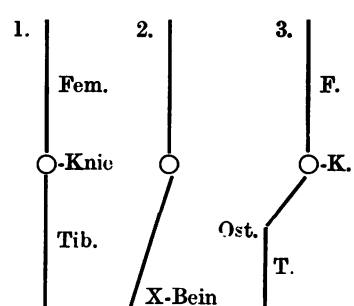
Dr. **A. Wiemers,**

Leitender Arzt des Vincenzheims, chirurg.-orthop. Heilanstalt in Köln-Ehrenfeld.

Mit 5 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 20. Juli 1922.)

Bei der operativen Behandlung hochgradiger X-Beine mit verändertem Kniebasis-Tibiawinkel fiel mir auf, daß selbst nahe der Epiphyse durchtrennte Knochen nach der Korrektur eine gewisse Bajonettform zeigten. Die Knochenenden an der Osteotomiestelle standen dabei exakt aufeinander, wie es als Vorschrift angegeben wird. Die Ursache dieser unschönen Bajonettform liegt darin, daß die Achsen von Ober- und Unterschenkel nicht zusammenfallen, sondern parallel verlaufen, wie aus nebenstehender Abb. 3 ersichtlich ist. Je höher die Osteotomie, also je näher an der Epiphyse sie gemacht wird, um so geringer wird die Bajonettstellung sein. Am idealsten wäre die Epiphysiolyse. Doch sind die Nachteile dieser Methode zu groß, als daß sie sich hätte allgemein einbürgern können. Man wird also eine Verbesserung der Resultate nur durch Änderung in der Stellung der Knochen zueinander, genauer gesagt ihrer Längsachse zueinander, erreichen können. Beim normalen Bein fallen praktisch die Längsachsen von Femur und Tibia ineinander. Beim nicht behandelten X-Bein bilden sie einen Winkel. Wird die Tibia nach der gewöhnlichen Methode osteotomiert und durch Umbiegen nach der Medianlinie korrigiert, so entsteht die Bajonettstellung, d. h. die Achsen laufen parallel.



Bajonettstellung nach Osteot. der Tib. und Umbiegung.

Es war naheliegend zu versuchen, die parallelen Achsen so zu verschieben, daß sie, wie beim gesunden Bein, ineinander fallen. Die einzelnen Vorgänge dieser Parallelverschiebung sollen durch ein Schema erläutert werden. Die Fibula ist nicht angedeutet, da sie für diese Betrachtung nur nebensächliche

Digitized by Google

Bedeutung hat. F soll Femur, T soll Tibia bedeuten. M die Mittellinie des Körpers (Körperachse).

Abb. 1 zeigt die Verhältnisse der Knochen zueinander vor der Operation. Die Längsachsen von Femur und Tibia bilden einen Winkel, sie schneiden sich.

Abb. 2. Die Tibia ist an der üblichen Stelle in der gewöhnlichen Weise lineär durchmeißelt und durch Umbiegen korrigiert. Die Achsen von Femur und Tibia liegen nebeneinander, sie laufen parallel. An der Osteotomiestelle bildet die Tibia einen Winkel, so daß das Bein in gewissem Sinne Bajonettform erhält.

Abb. 3. Parallelverschiebung der Tibia nach der Mittellinie zu. Die Längsachsen von Femur und Tibia stehen genau übereinander, sie fallen in eine Linie zusammen. Das obere Osteotomiefragment O zeigt noch die frühere X-Beinstellung des Unterschenkels.

Abb. 4. Infolge der Verschiebung berühren sich die Knochenkanten an der Osteotomiestelle nicht mehr. Bei R eine überstehende Kante, welche

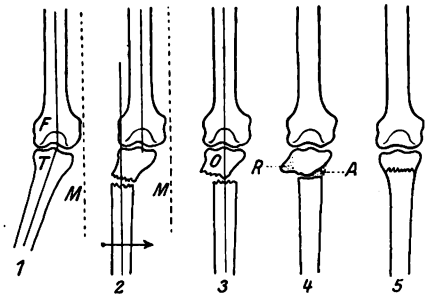


Abb. 1.

außerhalb des späteren Konturs fällt und resorbiert wird. Bei A eine Lücke zwischen oberem und unteren Fragment, die innerhalb der späteren Knochengrenze fällt und durch Apposition vom Knochen (Kallus) ausgefüllt wird.

Abb. 5 stellt das Endergebnis der Knochenformung infolge des formativen Reizes dar.

Anschließend an diese theoretischen Erörterungen mögen einige Worte über die Ausführung der Verschiebung folgen, wie sie von mir geübt wird. Mit schmalem Messermeißel wird Haut, Subkutis und Periost durchtrennt. Dann wird der Meißel quer gestellt und der Knochen (subkutan) in ganzer Breite quer, lineär durchmeißelt. Die Durchmeißelung geschieht schichtweise, d. h. es wird erst in ganzer Breite des Knochens die vordere, mediale und laterale Tibiafläche durchtrennt und die Knochenwunde durch Umbiegen des Meißels etwas erweitert. Erst wenn die Kortikalis exakt durchmeißelt ist, läßt sich mit dem Meißel die hintere Wand des Knochens gleichsam abtasten und mit einigen kurzen Hammerschlägen so weit einkerben, daß sie leicht mit Händedruck gänzlich durchtrennt werden kann. Durch kräftiges Umbiegen des Unterschenkels überzeugt man sich, ob die Durchtrennung vollständig ist. Alsdann kann man die Verschiebung vornehmen, indem man mit einer Hand Knie und

Digitized by Google

oberes Tibiafragment fest umfaßt und mit der anderen Hand das untere Fragment kräftig gegen die Körpermittellinie schiebt. Sollten die Bruchstücke sich verhaken, so genügt kräftiges Umbiegen im Sinne der früheren X-Stellung, um das Hindernis zu beseitigen. Die Fibula ist vielfach bei diesem Vorgehen bereits eingeknickt, anderenfalls läßt es sich nachholen.

Ich bevorzuge in manchen Fällen auch bei der Fibula die „subkutane" Durchmeißelung, die ich jedoch mit einem sehr schmalen Meißel von 3 mm Breite (Schneide) ausführe. Es gelingt hiermit zwischen den Ästen des Peronäus durchzugelangen, ohne sie zu verletzen. Bei dem meist geringen Umfang der Fibula genügt der schmale Meißel zur Durchtrennung vollkommen.

Sollten jetzt noch Hindernisse für eine ausgiebige Verschiebung bestehen, so scheue ich auch vor Durchtrennung stark spannender Züge im Bereiche des Bandapparates an der Außenseite des Kniegelenks nicht zurück. Ein Schlottergelenk entsteht hierdurch gewiß nicht.

Der Gipsverband ist sorgfältig anzulegen. Es ist zu empfehlen, die übrigen Form- und Stellungsverbesserungen, wie Antekurvation und Rotation nicht gleichzeitig mit der Parallelverschiebung vorzunehmen, sondern nach 10 bis 14 Tagen. Beim Eingipsen muß der Unterschenkel etwas gegen den Oberschenkel gedrückt werden, damit die Verschiebung, welche oft unter ziemlicher Spannung steht, nicht zurückgleitet. Die Verschiebung macht die gewöhnliche Überkorrektur nicht entbehrlich, es muß also der Unterschenkel etwas in O-Stellung eingegipst werden. Ob diese beim ersten Verband oder später erfolgt, hängt von den Umständen ab. Je leichter die Parallelverschiebung möglich gewesen ist, um so weniger bedarf es der Überkorrektur.

Der Heilverlauf unterscheidet sich nicht von dem der gewöhnlichen Behandlungsarten. Ich hatte fast den Eindruck, als ob die Belastungsmöglichkeit noch früher eintrete, was durch die Tatsache verständlich erscheint, daß die axiale Einstellung der Knochen besser ist als bei der gewöhnlichen Art des Vorgehens.

Wenn somit bezüglich der Belastungsachsen ein gutes Resultat gewährleistet erscheint, so ist doch noch die Frage zu beantworten, wie sich im weiteren Verlaufe der Heilung die Fragmente zueinander verhalten. Die starke Verlagerung der Knochenenden gegeneinander mit der Bildung stark vorspringender Ecken und unter Umständen eine nicht sehr große direkte Berührungsfläche könnten Befürchtungen hinsichtlich der späteren Form und Funktion erwecken. Beides trifft nicht zu. Betrachtet man auf den Röntgenbildern, die in gewissen Abständen angefertigt, den Ablauf der Knochenumformung wiedergeben, die Osteotomiestelle, so fällt auf, daß die Kallusbildung (Abb. 3) eine bestimmte Anordnung zeigt, die man, im Bierschen Sinne als Resultat des formativen Reizes auffassen muß. Mit der Anlagerung neuen Knochengewebes geht gleichzeitig eine Umformung von alter Knochensubstanz an bestimmten Stellen vor sich. Es sind dies anscheinend Resorptionsvorgänge. An welchen Stellen Knochen angebaut wird, und an welchen ein Abbau erfolgt, das richtet sich nach der Gesetzmäßigkeit des formativen Reizes. Die Tibia sucht an der Osteotomiestelle normale Konturen wiederzuerlangen. Danach müßte sich die Lücke bei A ausfüllen und andererseits die vorspringende Zacke bei R

Digitized by Google

resorbiert werden. Die Röntgenbilder zeigen entsprechende Befunde. Daß es hier sich nicht um den funktionellen Reiz im Sinne Rouxs handelt, geht daraus hervor, daß die Umformung ohne Belastung, bei Ruhelage im Gipsverband erfolgt. Es wäre demnach in der Ausdrucksweise Biers eine Formgebung des Knochens infolge eines Reizes „der örtlichen Hormone" des Knochenmarks. Im Stadium der „funktionellen Beanspruchung" also bei Belastung des Knochens mögen Druck und Zug zur weiteren Ablagerung von Kalk und Bildung von Bälkchen beitragen.

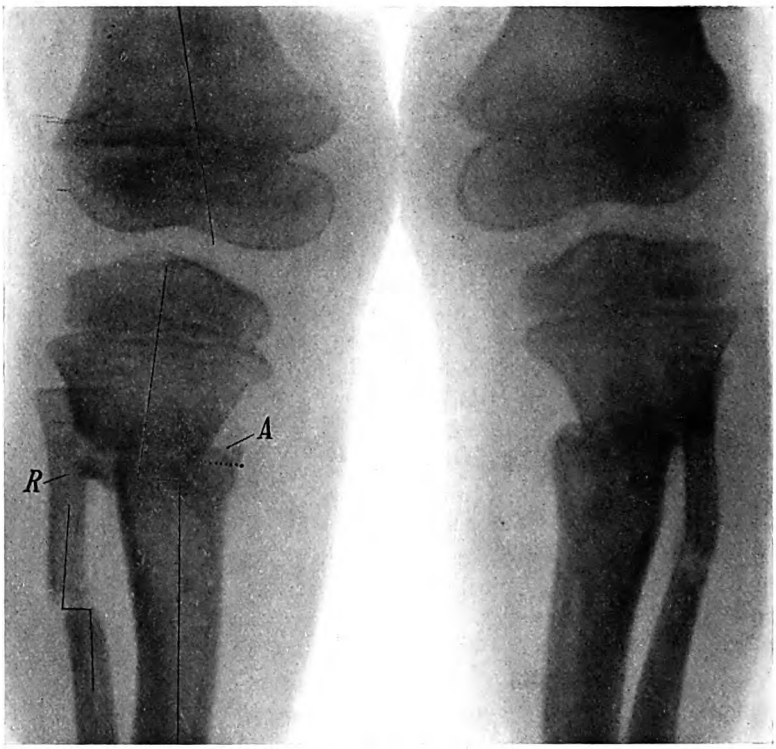


Abb. 2. 2 Wochen nach der Operation.

Bei Durchsicht der mir erreichbaren Literatur konnte ich keine Angaben darüber finden, ob die beschriebene Art des Vorgehens als Methode bereits von anderen ausgeführt worden ist. Unbewußt hat sie wohl mancher Operateur gemacht, wenn auch nicht immer im therapeutisch richtigen Sinne. Den meisten wird aber jede stärkere Verschiebung von osteotomierten Knochen als etwas streng zu Vermeidendes gegolten haben, was für andere Knochen als die Tibia auch tatsächlich meist der Fall ist, z. B. für den Oberschenkel. Hier sind ja auch fast alle Durchmeißelungsmethoden zu dem Zwecke ersonnen worden, um eine seitliche Verschiebung, die ungern gesehene Bajonettstellung, zu verhüten. Ich erinnere bloß an die bogenförmige Osteotomie, wie sie von Helferich, Brakett, Schmidt, Codivilla,

Digitized by Google

Streißler u. a. gemacht wird, oder an die V-förmige von Springer und die Y-förmige von Aubry.

Das Gegenteil dieser Methoden bedeuten die Verfahren von Löffler, Schepelmann und Springer, welche alle eine möglichst ausgiebige und allseitige Verschiebbarkeit des Knochens erstreben. Während Löffler den Knochen im Bereich der Verkrümmung subperiostal reseziert und zertrümmert und alsdann den Knochenschutt in den erhaltenen Periostschlauch wieder einfüllt, geht Schepelmann noch radikaler vor und hülst den Knochen im

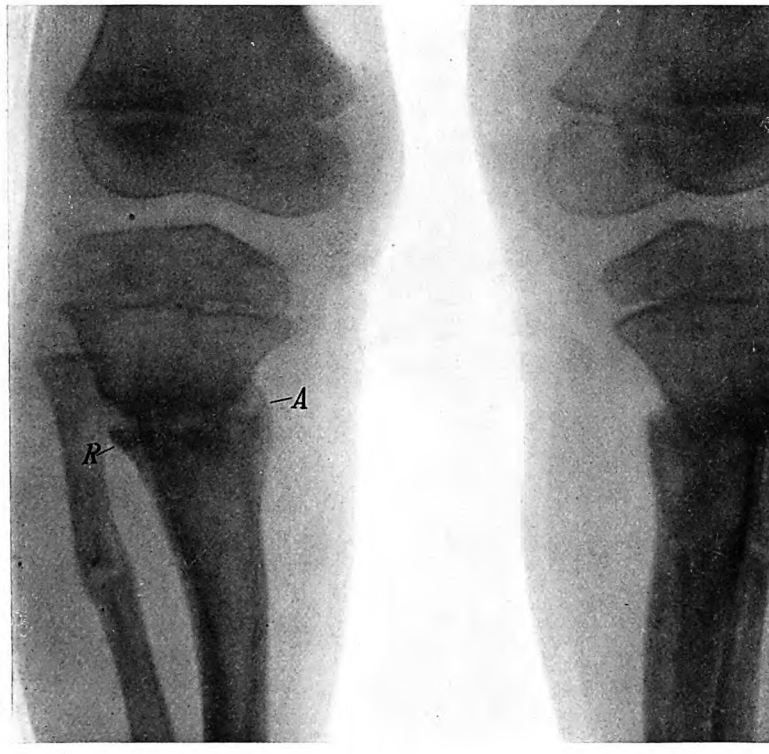


Abb. 3. 8. Woche.

Bereich der Verkrümmung gänzlich aus, füllt den Periostschlauch mit Jodoformplombenmasse aus und erwartet vollkommene Neubildung in korrigierter Stellung.

Ganz eigenartig ist die Methode Springers zur Korrektur starker Deformitäten. Er reseziert temporär den verkrümmten Knochenabschnitt subperiostal und zerlegt ihn nach Einspannung in einen sterilen Schraubstock in mehrere quere Scheiben. Diese Scheiben werden wieder in den Periostschlauch eingelegt und gegeneinander verschoben bis die gewünschte Korrektur erreicht ist.

Keine der drei genannten Methoden ist für die als Beispiel angenommene Form des X-Beins zu verwenden. was wohl nicht näher ausgeführt zu werden

Digitized by Google

Digitized by Google

Knochen und seine Umgebung schonende Methode in Betracht. Diese ist meines Erachtens in der Parallelverschiebung nach gewöhnlicher lineärer querer Osteotomie gegeben.

Die Anwendungsweise der Parallelverschiebung ist aber hiermit nicht erschöpft. Ich halte sie überall da für angezeigt, wo entweder bereits eine pathologische „parallele Verschiebung" von Knochen besteht, oder wo winkelige Deformitäten bestehen, die nicht am Ort der größten Deformität, nämlich an der Abknickungsstelle selbst, operiert werden können, wie es beim artikulären X-Bein der Fall ist. (Sitzt dagegen die Ursache des X-Beins in einer Verbiegung der Diaphyse, so ist die Osteotomie mit einfacher Umbiegung an dieser Stelle völlig ausreichend.) Eine bereits vorhandene parallele Verschiebung als Krankheitserscheinung am Knochen habe ich bei einigen Fußdeformitäten beobachtet, wo der Fuß seitlich neben der Achse des Unterschenkels bzw. der Tibia gerückt zu sein scheint. Besonders deutlich sah ich diese Form bei einem vor Jahren anderwärts operierten Fuß. Es war eine Arthrodese gemacht worden und der Fuß hatte sich stark seitlich neben den Unterschenkel gestellt, infolgedessen waren die Belastungsverhältnisse sehr ungünstig. Die Klagen über Schmerzen beim Gehen waren nur hierauf zurückzuführen. Es wurde in der Höhe des Talokruralgelenks eine lineäre quere Osteotomie durch die alte Arthrodese, durch die Malleolen + Talus, gemacht (auf Wunsch des Patienten in Lokalanästhesie) und eine ausgiebige Parallelverschiebung des Fußes nach der Medianlinie zu vorgenommen, so daß die Achsen von Tibia und Fuß zusammenfielen. Das Gehvermögen war in kurzer Zeit wieder hergestellt.

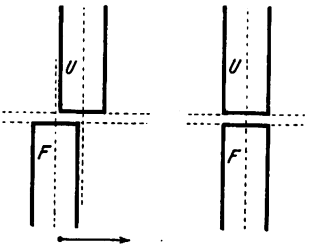


Abb. 5.

Die Verhältnisse der Fußdeformität und ihre Beseitigung mögen in der Abb. 5 erläutert werden. Vor der Operation bestand eine treppenförmige Abknickung zwischen Fuß (F) und Unterschenkel (U). Die Achsen von Fuß und Unterschenkel liefen parallel nebeneinander.

Die Osteotomie wurde senkrecht zur Achse von Unterschenkel und Fuß gelegt. Die Osteotomieflächen liefen also ebenfalls parallel. Die Korrektur erfolgte durch Verschiebung dieser parallelen Flächen gegeneinander bis die vorher nebeneinander laufenden parallelen Achsen ineinander fielen.

Kurz zusammenfassend schließe ich: Die Parallelverschiebung ist eine Behandlungsmethode bei Osteotomien, keine Osteomiemethode. Sie eignet sich besonders für Fälle, bei denen eine Verlagerung der Achsen als das beste Mittel zur Erlangung einer guten Form und Funktion erscheint.

Literatur.

1. Aubry, Ergebnisse der suprakondylären Osteotomie bei Beugekontrakturen des Kniegelenks. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 1921. 13. — 2. Bade, in Hildebrands Jahrb. 1907. — 3. Bier, Über Knochenregeneration. Berl. Ges. f. Chirurg. 1912. — 4. Heusner, Arch. f. orthop. Unfallchirurg. 1911. — 5. Hueck, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **160**. — 6. Kocher, Chirurg. Operationslehre 1907. — 7. Krauß, Gust., Zeitschr. f. orthop.

Digitized by Google

Chirurg. 1910. — 8. Lange, Lehrb. Wullstein Wilms 1909 und Lehrb. d. Orthop. 1914. — 9. Leser, Lehrb. 1906. — 10. Löffler, Zur operativen Behandlung hochgradig rachitischer Verkrümmungen. Dtsch. med. Wochenschr. 1920. — 11. Perthes, Bogenförmige Osteotomie. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. 1921. — 12. Steiner, Hildebrands Jahrb. 1912. — 13. Ritschel, Plastische Osteotomie bei winkeligen Knochenverkrümmungen. Münch. med. Wochenschr. 1916. I. — 14. Schanz, Ges. f. Natur- u. Heilkunde in Dresden 1909. — 15. Schepelmann, Arch. f. orthop. Unfallchirurg. 1919. 107. — 16. Schulze, Ferd., Zur Behandlung der Deformitäten der unteren Extremitäten. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 1910. — 17. Springer, Operativer Ausgleich hochgradiger Knochenverbiegungen durch Zersägung in Scheiben (Segmentierung). Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 40. 1920. — 18. Stoffel, 16. Kongr. d. dtsch. orthop. Ges. 1921. — 19. Stracker, Münch. med. Wochenschr. 1921. 1020. — 20. Streißler, Bogenförmige Osteotomie bei X-Beinen. Zit. n. Münch. med. Wochenschr. 1921.

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz A.G., Würzburg.

Digitized by Google

(Chirurgische Universitäts-Klinik, Kiel. [Direktor: Geheimrat Prof. Dr. Anschütz.])

Über Frakturen der Handwurzelknochen und Höhlenbildungen in ihrem Röntgenbild.

Von

Professor Dr. **Max Kappis,**
Oberarzt der Klinik.

Mit 28 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 15. Juni 1922.)

Die Beobachtung einiger seltener Knochenerkrankungen der Handwurzel, die im Röntgenbild eigenartige höhlenförmige Defekte in den Handwurzelknochen bildeten, veranlaßte uns, unsere Handwurzel-Röntgenbilder vom 1. 1. 1913 ab nachzuuntersuchen. Diese Untersuchung dehnte sich von selbst auch auf die Verletzungen der Handwurzel aus, in deren Beschreibung trotz der vorzüglichen Bearbeitung durch Hirsch (1914), die in unsere Kenntnisse über diese Verletzungen einen gewissen Abschluß gebracht hatte, manches noch nicht ganz klar war.

A. Handwurzelverletzungen.

Unter den Handwurzelbildern der Kieler Klinik in der Zeit vom 1. 1. 1913 bis 31. 3. 1922 fanden sich:

Radiusfrakturen 335.

Radiusfrakturen mit Navikularefrakturen 16.

Radiusfrakturen mit Lunatumfrakturen 3.

Radiusfrakturen mit Navikulare- und Lunatum-Frakturen 1.

Radiusfrakturen mit Navikulare-, Lunatum- und Kapitatum-Frakturen 1.

Navikularefrakturen 60.

(21 nicht sicher entscheidbare Fälle, die wohl ziemlich sicher Navikularefrakturen waren, wurden nicht berücksichtigt; von diesen betrafen 3 die Konvexität, 4 die Tuberositasgegend; bei 14 lagen wohl Querbrüche vor, 6 davon mit der später zu erwähnenden eigenartigen Umstülpung einer Navikularehälfte über die andere).

Navikularefrakturen mit Lunatumfrakturen 2.

(2 kleine Abbrüche an der navikularen Kante des Lunatum bei Navikularefrakturen sind nur unter den Navikularefrakturen geführt.)

Digitized by Google

Lunatumfrakturen 32.

(3 unklare Veränderungen des Lunatum sind nicht mitgerechnet: bei 2 frischeren Veränderungen schwankte die Diagnose zwischen Fraktur und Tuberkulose; beim dritten anscheinend abgeschlossenen Zustand war nicht mehr zu erkennen, ob der eigenartige Bau des Knochens sicher die Folge einer früheren Fraktur war.)

Lunatumluxationen 1.

Kapitatumfrakturen (kompliziert) 1.

Triquetrumfrakturen 1.

Dorsaler Abbruch, klein, aus der proximalen Handwurzelreihe; der Ausgangsknochen war in unseren Röntgenbildern nicht feststellbar, ist aber nach Fischer das Triquetrum (schräge Aufnahmen!) 3.

Demnach fanden wir 100 Handwurzelfrakturen und 21 Radius- und Handwurzelfrakturen auf 335 Radiusfrakturen. Nach dieser Zusammenstellung käme eine Handwurzelknochenverletzung auf nicht ganz 3 Radiusfrakturen. (Hirsch 1—2 Navikularefrakturen auf 10 Radiusbrüche.) Unsere Verhältniszahl für die Handwurzelverletzungen ist zu hoch; an unserer Klinik kam eine ganze Anzahl leichterer und gutstehender Radiusbrüche nicht zur Röntgenuntersuchung; so sahen wir in den Jahren 1913 bis 1916 etwa 200 typische Radiusfrakturen, besitzen aus dieser Zeit aber nur 110 Röntgenbilder solcher Brüche. Umgekehrt können auch manche Handwurzelbrüche der Röntgen-Untersuchung entgangen sein, bei denen man nach Art der Symptome keinen Bruch vermutete. Es ist daher damit zu rechnen, daß auf etwa 5 Radiusfrakturen ein Handwurzelbruch kommt.

Es liegt mir auch gar nicht daran, genaue Statistik zu treiben, sondern hervorzuheben, daß die Handwurzelverletzungen außerordentlich häufig sind, jedenfalls viel häufiger, als allgemein angenommen wird; demnach werden sie häufig nicht erkannt, wie es auch einem großen Teil unserer Handwurzelbrüche ergangen ist.

I. Kahnbeinbrüche

sind mit 60 die häufigsten Verletzungen der Handwurzel. Unter ihnen sind am häufigsten, 52 mal, die Brüche des Kahnbeinkörpers.

Diese verlaufen meist, 51 mal quer, davon 40 in der Mitte, 5 in der radialen, 1 in der ulnaren Hälfte, 5 unregelmäßig. 1 Körperbruch zeigte multiple Bruchlinien (Abb. 1).

Die Körperbrüche waren meist zustande gekommen durch ein indirektes Trauma, oft bei dorsalflektierter, zuweilen aber auch bei volarflektierter Hand. Über Ulnar- und Radialflexion ließ sich meist nichts Sicheres feststellen. Ob die experimentellen Ergebnisse, die Hirsch anführt, und nach denen er die Kahnbeinbrüche in Kompressions- und Biegungsbrüche einteilt, für das Entstehen aller Brüche maßgebend sind, möchte ich dahingestellt sein lassen. Unserer Ansicht nach lassen sich die Brüche und ihre Ursachen nicht so unbedingt für jeden Fall schematisieren.

Beim Kompressionsbruch des Kahnbeins entsteht sicher auch nicht regelmäßig, wie Hirsch ausführt, eine derartige Zertrümmerung, daß im Röntgenbild sofort die Form des Bruchs mit Höhlenbildung erscheint; sondern es kann wohl auf diese Weise auch ein Querbruch oder eine andere Bruchform

Digitized by Google

entstehen. Wohl dürfte die sofortige Höhlenbildung, die übrigens nicht sehr häufig ist (s. S. 333), die Folge einer ausgedehnten Zertrümmerung sein, wie Hirsch durch operative Autopsie festgestellt hat, wenn es sich nicht um einen Bruch bei einer primären Höhlenbildung aus anderen Gründen handelt.

Den Rißbruch der Tuberositas ossis navicularis sahen wir selten, nur 2 mal rein. Er ist leicht zu erkennen, prognostisch günstig und hat auch bei unseren zwei Nachuntersuchungen gute Resultate gegeben.

Ich glaube aber, daß die Brüche im Bereich der Tuberositas nicht immer rein auf diese beschränkt bleiben. Vielmehr kommen in dieser Gegend sicher auch größere Ausrisse und Knochenbrüche vor, die weiter ulnarwärts als gewöhnlich reichen, zum Teil intraartikulär verlaufen und mitunter ebenso wie die in diese Gegend hereinreichenden Querbrüche zu eigenartig wulstigen Kallusbildungen führen. Wir sahen neben kleineren Wulstungen zwei fast haselnußgroße Kallustumoren bei Querbrüchen dieser Art.

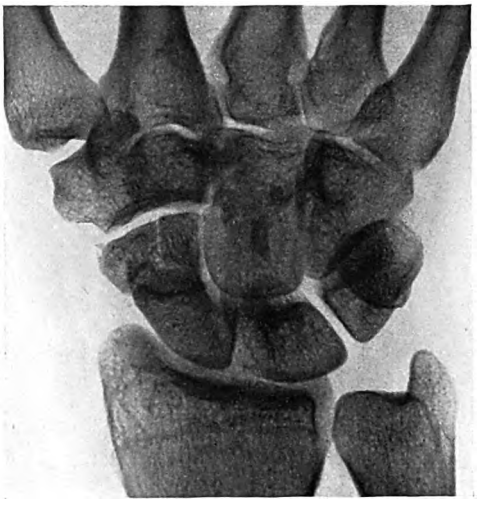


Abb. 1. T-Bruch des Kahnbeins, 19j. Mädchen, Fall aus dem Fenster.

Den ausgedehnteren Teilbruch in der Tuberositasgegend sahen wir im ganzen fünfmal.

Außerdem fanden wir 1 mal eine Bruchform im Tuberositasgebiet, bzw. ulnar davon, die Hirsch nicht aufführt, und zwar eine Fraktur etwa in der Mitte der Konvexität des Navikulare. Wir glauben wenigstens nicht, daß man unsere Bilder anders deuten kann, so schwierig auch gerade die Beurteilung dieses Navikulareteils ist (s. unten). Ein Bruch dieser Art kommt wohl sicher durch den Eindruck der Spitze des Processus styloideus radii zustande. Ich glaube übrigens, daß auch ein Teil der anderen Brüche der Tuberositasgegend durch diesen Druck, und nicht als Rißbruch, entsteht.

Auch diese teilweisen Brüche heilten im allgemeinen gut und ohne wesentliche Beschwerden, mit guter Kallusbildung, selten unter Bildung einer Höhle.

Wie schon oben ausgeführt, ist jedoch die Beurteilung des Röntgenbildes dieser Brüche sehr schwierig, da diese Gegend des Kahnbeins schon normalerweise so ungleichmäßig und verschiedenartig gebaut ist, daß die Erkennung eines Bruchs oder anderer pathologischer Veränderungen, auch der später zu nennenden Höhlenbildungen, an dieser Stelle zuweilen zu den Unmöglichkeiten gehört, mindestens oft unsicher ist. Auch Köhler (S. 343/344) spricht davon, daß sich gegenüber der Spitze des Radius eine kleine Konkavität, seltener eine kleine Vorwölbung am Navikulare finde.

Digitized by Google

Sonst ist zur Diagnose den Ausführungen von Hirsch nicht viel hinzuzufügen. Am wichtigsten ist das Röntgenbild. Aber trotz Röntgenbild wird die Diagnose auch jetzt noch oft nicht gestellt. Daher empfehlen sich beim Verdacht auf Navikularefraktur wiederholte Röntgenbilder in verschiedener Ulnar- und Radialflexion, dorsovolar und volardorsal, und in ulnar-radialer Richtung; die Querfrakturen sollen am besten in Ulnarflexion zum Vorschein kommen. Doch auch so können, vor allem auch wegen des ungleichmäßigen und außerordentlich verschiedenartigen Baues des Kahnbeins, kleine Teilfrakturen und sogar Querfrakturen verborgen bleiben, von den letzteren besonders eine bestimmte Art: es kommt vor, daß die distal-radiale Bruchhälfte teilweise vor die proximal-ulnare zu liegen kommt, so daß man

Abb. 2. Nicht erkennbarer Kahnbeinbruch, 16jähr. Junge, Fall auf die Hand.

Abb. 3. Derselbe mit Kahnbein-Pseudarthrose nach $1^1/_4$ Jahren. (Plattenseite verkehrt!)

im Zweifel sein kann, ob man ein eigenartig abgebogen gebautes (Vergleich mit der anderen, in gleicher Projektion aufgenommenen Seite!) oder ein quer durchgebrochenes und abgeknicktes Navikulare vor sich hat. Ich mußte 6 derartige Fälle fraglich lassen. Die Klärung bringen da oft nur der klinische Befund oder vielleicht erst spätere Röntgenbilder dadurch, daß eine Pseudarthrose oder ein Kallus zum Vorschein kommt.

Abgesehen davon kann aber auch, aus noch nicht ganz durchsichtigen Gründen, trotz guten Röntgenbildes in guter Projektion, die Diagnose eines Querbruchs anfangs unmöglich sein.

Bei einem 16jährigen Jungen war in der ersten Zeit nach dem Unfall keine Bruchlinie zu sehen; nach $1^1/_4$ Jahren erst war im Röntgenbild der Bruch bzw. die Pseudarthrose des Navikulare deutlich zu erkennen (Abb. 2/3). War bei dem ersten Bild die Strahlenrichtung vielleicht etwas schief, so war die Projektion sicher richtig bei dem 17jährigen Mann, bei dem im Röntgenbild

Digitized by Google

anfangs (Abb. 4) nichts zu erkennen ist, während nach 8 Jahren (Abb. 5) die Pseudarthrose außerordentlich deutlich ist.

Der Grund, weshalb auf den ersten Bildern der Bruch nicht zu erkennen war, ist nicht ersichtlich. Jedenfalls kann man aber aus solchen Beobachtungen nicht eine „traumatische Malazie" des Navikulare herleiten. Wir haben unter unseren zahlreichen Beobachtungen keine solche gefunden.

Die Schwierigkeiten der Röntgendiagnose des Kahnbeinbruchs können vielleicht durch stereoskopische Röntgenaufnahmen herabgemindert werden. Diese sollten deshalb bei allen Handgelenken, deren röntgenologische Beurteilung nicht einwandfrei ist, mehr als bisher angewandt werden.

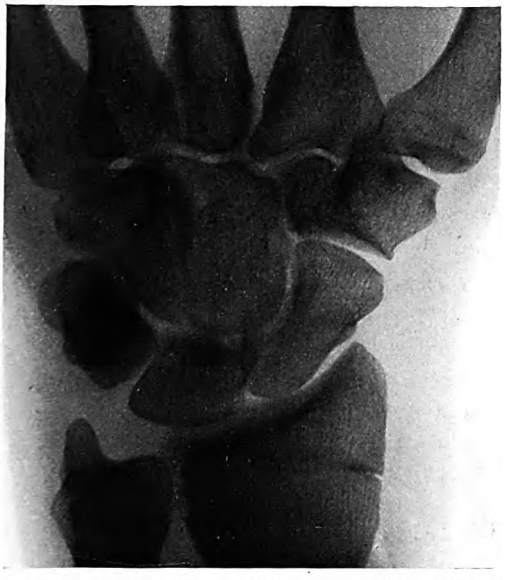


Abb. 4. 17jähr. Junge, Schlag einer Motorkurbel gegen den Daumenballen (24. I. 1914). Kahnbein anscheinend unverletzt.

Zur Prognose und Therapie. Hirsch glaubt, daß sich beim Bruch des Kahnbeinkörpers regelmäßig eine Pseudarthrose und chronisch-arthritische Veränderungen aus-

Abb. 5. Dasselbe Handgelenk nach 8 Jahren (16. III. 1922) mit deutlicher Kahnbein-Pseudarthrose.

bilden, die bei den meisten Kranken dauernde Beschwerden herbeiführen. Daher empfiehlt Hirsch als Behandlungsmethode der Wahl die primäre oder frühzeitige Exstirpation des Kahnbeins.

Diese Forderung wäre richtig, wenn tatsächlich die meisten konservativ behandelten Kahnbeinkörperbrüche nicht heilen, und ihre Besitzer dauernde Beschwerden störender Art behalten würden, und umgekehrt die Operation immer oder wenigstens meist zu einer guten Funktion führen würde.

Von unseren Kahnbeinkörperbrüchen haben wir 18 nachuntersucht: die Art der Heilung war bei einem subjektiv beschwerdelosen Mann nicht klar erkennbar; mit gutem Kallus heilten 3, davon beschwerdelos 2, schlecht 1, so daß er operiert wurde; mit Pseudarthrose heilten 14, davon 7 beschwerdelos, 2 mangelhaft, 5 schlecht, so daß 3 derselben operiert werden mußten.

Außer den Nachuntersuchten haben wir noch von 13 queren Kahnbeinbrüchen Berichte erhalten, nach denen 4 praktisch beschwerdelos sind; bei 7 ist der Zustand leidlich, bei 2 schlecht; einer davon mußte operiert werden.

Digitized by Google

Demnach haben wir durch konservative, zuweilen auch ohne jede Behandlung, eine funktionelle Heilung von 14 auf 31 Kahnbeinbrüchen erzielt; schlecht geworden sind 8, von denen 5 operiert wurden, 7 sind leidlich, 2 mangelhaft. (Die „leidlichen" Erfolge findet man größtenteils unter den Berichtsfällen; in den Berichten bemühen sich die Verletzten, die eine Renten-Nachuntersuchung vermuten, offenbar nicht zu selten, ihre Beschwerden ja nicht zu unscheinbar erscheinen zu lassen.)

Nehmen wir noch die 7 Kahnbeinkörperbrüche, die mit Radiusbrüchen vergesellschaftet waren, hinzu, so haben wir 3 Berichte mit zwei mangelhaften, einem befriedigenden Erfolg. 4 Nachuntersuchte waren alle gut; auffallenderweise waren drei davon, und zwar teilweise schwere Brüche, mit festem, gutem Kallus geheilt.

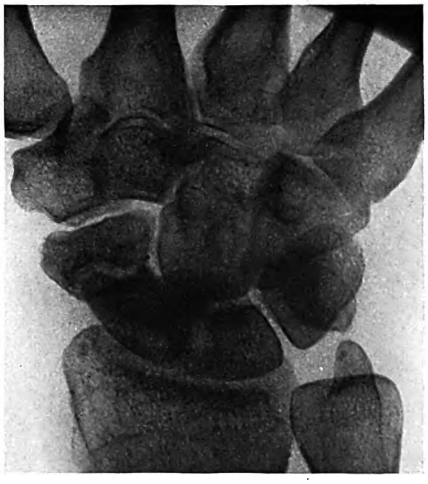


Abb. 6. Kahnbeinbruch von Abb. 1; nach $2^1/_2$ Jahren ist der Längsbruch geheilt, ohne erkennbare Knochennarbe.

Alles zusammen ergeben sich auf 38 Kahnbeinkörperbrüche 18 gute, 1 befriedigender, 7 leidliche, 4 mangelhafte und 8 schlechte Erfolge der konservativen Behandlung, die Erfolge in bezug auf die Funktion betrachtet.

Unter den mit guter Brauchbarkeit abgelaufenen Brüchen sind nicht nur leichte, unter den schlechtgewordenen nicht nur schwere Brüche, wenn man auch im Zweifelsfalle von einem leichten Bruch am ehesten eine gute, von einem schweren Bruch am ehesten eine schlechte Heilung erwarten wird.

Von den 22 nachuntersuchten Kahnbeinkörperbrüchen heilten 15 mit Pseudarthrose, 6 zeigten eine gute, feste Knochennarbe, bei 1 blieb die Art der Heilung unentschieden, da sie sich weder im Röntgenbild noch klinisch sicher beurteilen ließ.

Demnach führen die queren Kahnbeinbrüche durchaus nicht immer, wie Hirsch meinte und Schinz noch kürzlich ausgeführt hat, sondern nur zum größeren Teil zur Pseudarthrose. Ein kleiner Teil heilt mit guter Knochennarbe. Das sind in erster Linie wohl die leichteren Brüche, die man möglicherweise anfangs auf dem Röntgenbild gar nicht erkennen kann. (Drei Fälle, die wohl dazu zu rechnen sind, habe ich gar nicht mitgezählt; ich glaube zwar bestimmt, daß es sich dabei um Kahnbeinquerbrüche handelte; aber man konnte weder auf dem ersten Bild die Bruchlinie noch auf dem späteren Bild die Knochennarbe deutlich erkennen.)

Daß aber auch bei schwereren Brüchen eine Knochennarbe sich bilden kann, zeigen die beigegebenen Abbildungen (Abb. 6—10).

Von den 6 mit Kallus geheilten Kahnbeinbrüchen waren beschwerdelos 5, einer hatte solche Beschwerden, daß er operiert werden mußte (s. unten).

Digitized by Google

Auffallend ist, daß von den 4 nachuntersuchten Kahnbeinquerbrüchen, die mit Radiusbruch vergesellschaftet waren, 3 mit Kallus heilten; ob das Zufall ist, oder ob bestimmte Gründe und welche dafür vorliegen, ist nicht ersichtlich.

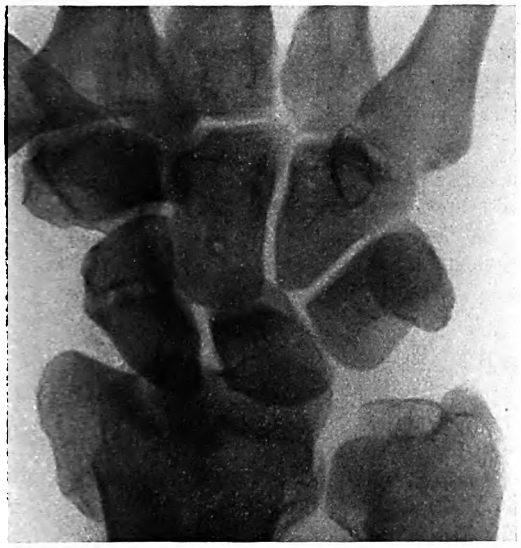


Abb. 7. Kahnbeinquer- und Radiusbruch (Nebenbefund: Kapitatumhöhle s. S. 339), 23jähr. Mann, Fall aus 12 m Höhe.

Abb. 8. Derselbe geheilt, nach $1^1/_2$ Jahren.

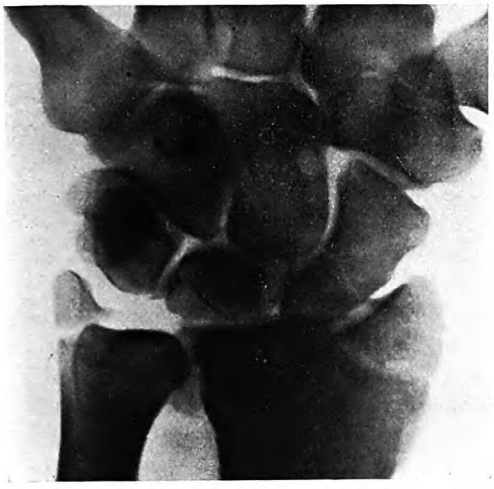


Abb. 9. Kahnbeinquer- und Radiusbruch, Mondbeinbruch fraglich (Nebenbefund: seitlicher Kapitatumdefekt am Sitz des Os centrale s. S. 339); 36jähr. Mann, Sturz aus einigen Metern Höhe auf die Hand.

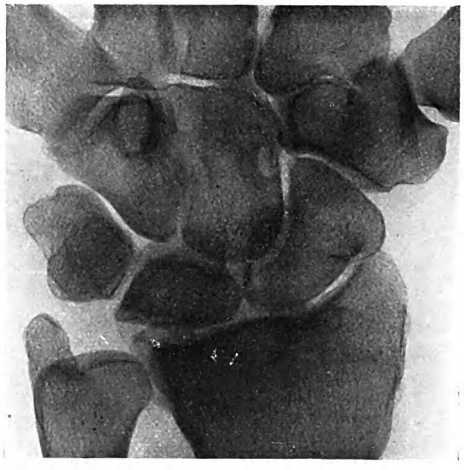


Abb. 10. Derselbe, geheilt nach $3^3/_4$ Jahren.

Operiert haben wir wegen erheblicher Beschwerden 5 Kahnbeinbrüche. Von ihnen hatten 4 eine Pseudarthrose. Einer war schon $^1/_4$ Jahr

Digitized by Google

nach dem Unfall mit gutem Kallus geheilt; der 48jährige Mann hatte aber beim Zufassen und bei Bewegungen starke Schmerzen; wir haben das Kahnbein etwa in der Kallusebene durchgemeißelt und die vorstehende distalradiale Hälfte exstirpiert; eine Besserung der Handgelenksbeschwerden trat ein, aber bei dem empfindlichen Mann traten Narbenbeschwerden an deren Stelle, so daß der Erfolg nicht gut ist. Die übrigen Operierten hatten Pseudarthrosen und wurden längere Zeit nach Eintritt des Bruchs operiert. 2 wurden beschwerdelos. 2 blieben aber recht schlecht trotz Entfernung des ganzen Kahnbeins.

Demnach führte die konservative Behandlung in etwas mehr als der Hälfte der Fälle zu einem guten oder wenigstens annehmbaren Zustand, ist also keine ideale Methode. Umgekehrt führte die Operation auch nur in etwa der Hälfte unserer Fälle zu einem brauchbaren Erfolg. Infolgedessen gibt es zur Zeit überhaupt keine ideale Behandlungsmethode der Kahnbeinbrüche, die als maßgebend für alle Fälle bezeichnet werden könnte; man muß vielmehr von Fall zu Fall entscheiden, und wird am besten einen gewissen Mittelweg gehen.

Man wird daher auch bei den Frakturen des Kahnbeinkörpers, abgesehen vielleicht von ganz schweren Zertrümmerungen, am besten zunächst, wie dies auch Peters auf Grund der Erfahrungen der Bonner Klinik empfiehlt, konservativ behandeln, 2—3 Wochen eine Schiene in Streckstellung des Handgelenks (s. unten) unter Freilassung der Fingergrundgelenke geben, dann zu leichten Bewegungen und vorsichtiger Gelenkbehandlung übergehen. Ist nach $^1/_4$ oder spätestens $^1/_2$ Jahr keine praktisch hinreichende Beschwerdelosigkeit erzielt, exstirpiert man das Kahnbein, am sichersten den ganzen Knochen. Wie vielen andern, hat auch uns halbe Exstirpation meist schlechte oder mangelhafte Erfolge gebracht.

Nach Feststellungen von Ebermayer sollen die Bruchstücke des queren Kahnbeinbruchs am besten aneinander gebracht werden bei Flexion und Radialabduktion. Ob dies für alle Brüche gilt, erscheint mir fraglich. Am wichtigsten scheint mir die Erhaltung der Dorsalstreckung wegen der Wichtigkeit des Faustschlusses; daher würde ich in leichter Handgelenksstreckung verbinden.

Die Prognose des Kahnbeinkörperbruchs ist nach diesen Ausführungen ohne und mit Operation zweifelhaft; man muß oft mit relativen Erfolgen zufrieden sein.

Ein Einwand ist möglich: Bei sofortiger Exstirpation des zerbrochenen Knochens wären alle unsere Handgelenke beschwerdelos geworden. 15 Verletzte, denen Hirsch (l. c. S. 750) das zerbrochene Kahnbein primär entfernte, bekamen volle Handgelenksbeweglichkeit und wurden und blieben voll arbeitsfähig. Auch Pförringer hatte gute Erfolge mit seinen primären Operationen. Wir haben nie sofort nach der Verletzung, jedoch mehrere Male noch frühzeitig, nach einigen Monaten, ehe eine wesentliche Arthritis vorlag, operiert, ohne den erwarteten guten Erfolg. Aus diesen Gründen halten wir den Beweis noch nicht für erbracht, daß die primäre Exstirpation stets zu gutem Erfolg führe, sondern wir halten daran fest, zunächst eine konservative Behandlung zu versuchen und nur dann, wenn diese nicht zum Ziele führt, nach 2 bis 4 Monaten zu operieren, natürlich ehe schwere arthritische Veränderungen aufgetreten sind.

Digitized by Google

Ob durch eine primäre operative Vereinigung der Bruchstücke (Verschraubung, Verbolzung, Nagelung usw.) die Prognose des Kahnbeinbruchs gebessert werden kann, erscheint bei dem kleinen Knochen und seiner verhältnismäßig schlechten Gefäßversorgung auch fraglich.

II. Die von Hirsch als zweithäufigste typische Verletzung des Handgelenks angesehene Ausrenkung des Mondbeins, sahen wir nur einmal. Daß bei dieser Verletzung die einzig richtige Behandlung die sofortige Entfernung des Mondbeins ist, daran dürfte niemand einen Zweifel hegen.

III. Auch zur Lehre von den anderen, seltenen Verletzungen der Handwurzel tragen unsere wenigen Einzelbeobachtungen (1 Kapitatumbruch, 1 Triquetrumkörperbruch und 3 dorsale Abbrüche am Triquetrum) nichts Neues bei. Der Triquetrumbruch hinterließ, konservativ behandelt, keine weiteren Beschwerden. Über den weiteren Verlauf des Kapitatumbruchs wissen wir nichts.

IV. Die beobachteten Doppelbrüche, die im allgemeinen durch schwere Traumen zustande kamen, hatten folgende Ausgänge bei konservativer Behandlung:

	Gesamtzahl	untersucht	gut	leidlich	mangelhaft	schlecht
Speichen- + Kahnbeinbruch	16	8	5	1	2	—
Speichen- + Mondbeinbruch	3	1	1	—	—	—
Kahnbein- + Mondbeinbruch	2	2	1	—	—	1

Den schlecht gewordenen Bruch des Kahn- und Mondbeins haben wir operiert; von dem zerbrochenen Kahnbein wurde der größere ulnare Teil herausgenommen; der Erfolg war befriedigend.

Die gemeinsame Fraktur des Radius, Navikulare und Lunatum und die des Radius, Navikulare, Lunatum und Kapitatum führten bei konservativer Behandlung zu leidlichen Erfolgen.

Demnach ist die Prognose der multiplen Brüche bei konservativer Behandlung im allgemeinen günstig, günstiger fast als die des einfachen Kahnbeinbruchs. Operationen sind selten nötig.

V. Der Mondbeinbruch

ist unsere zweithäufigste Handwurzelverletzung. Wir sahen ihn 32 mal, größtenteils bei Männern oder Jünglingen. Er entsteht im allgemeinen als Kompressionsbruch. In Ulnarflexion der Hand stellt die Konvexität des Lunatum den gegen den Radius am meisten vorragenden Teil der proximalen Handwurzelreihe dar; das Mondbein liegt in der geraden Fortsetzung der Radiusachse zum Kapitatum und kann daher leicht zwischen diesen beiden stärkeren Knochen zusammengedrückt werden, wenigstens bis auf die Höhe der Ebene,

Digitized by Google

die durch die proximalen Ecken des angrenzenden Navikulare und Triquetrum gelegt wird. Dies ist um so leichter möglich, als das ulnarwärts angrenzende Triquetrum dem gedrückten Mondbein keine Stütze bieten kann, weil es nur der Cartilago triangularis, keinem Knochen gegenüberliegt und deshalb gar nicht belastet wird.

Bei unseren 32 Mondbeinbrüchen handelte es sich immer um Kompressionsbrüche des Körpers. Außer den 32 Kompressionsbrüchen sahen wir zweimal einen Abbruch eines Knochenstücks an der navikularen Kante des Mondbeins, das entweder durch ein Band ausgerissen oder vom Navikulare eingedrückt wurde; diese beiden Brüche sind nur beim Kahnbeinbruch mitgezählt. Den von Finsterer beschriebenen Abrißbruch des proximalen Lunatumteils durch das Ligamentum radiolunare haben wir nicht gesehen.

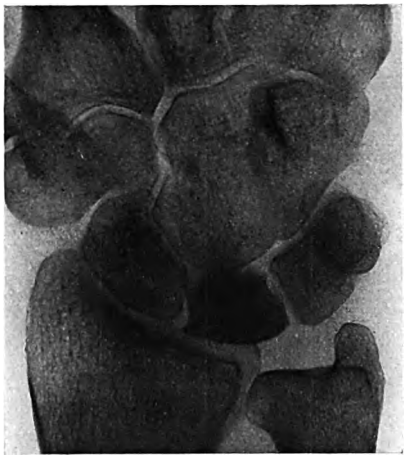


Abb. 11. Eigenartiges Bild eines Mondbeinbruchs, 24jähr. Landwirt, Beginn beim Setzen einer Rübenmiete.

Die Diagnose ist nach den bekannten, von Hirsch übersichtlich beschriebenen Symptomen als wahrscheinlich, nach dem Röntgenbild fast immer sicherzustellen; sie wird aber ebenso sicher auch bei Fällen, wo sie zu stellen wäre, noch sehr oft nicht gestellt, viel häufiger noch als beim Kahnbeinbruch. So wurde auch bei einer ganzen Anzahl unserer Fälle die Fraktur nicht erkannt, viermal Tuberkulose diagnostiziert, öfters nur eine Kontusion, chronische Arthritis usw. angenommen.

An den Schwierigkeiten der Diagnose ist in erster Linie der eigenartige, später zu erwähnende klinische Verlauf vieler Mondbeinbrüche schuldig, der nicht an die Lunatumfraktur denken läßt. Aber auch wenn man an die Fraktur denkt, ist die Beurteilung des Röntgenbildes nicht immer leicht. Die Röntgenaufnahme muß stets auch in radioulnarer Richtung gemacht werden, da in dieser Richtung zuweilen, wenn auch selten, die Veränderungen deutlicher zu erkennen sind (Abb. 13). Man darf auch nicht erwarten, daß man immer Bruchlinien oder die Kompression deutlich erkennen kann. So ist z. B. in Abb. 11 die Lunatumfraktur nur an der größeren Dichte des Lunatum im Gegensatz zu den übrigen atrophischen Handwurzelknochen zu erkennen. Und auch bei großer Erfahrung bleiben einzelne Fälle, die nach dem Röntgenbild nicht zu deuten sind. So habe ich drei Mondbeinveränderungen gefunden, bei denen ich nur die Berichte der Kranken erhalten und nach dem Röntgenbild zu keiner sicheren Differential-Diagnose zwischen Fraktur, Tuberkulose oder anderer Entzündung kommen konnte. Insbesondere erschwert die sekundäre Atrophie die Beurteilung des Röntgenbildes zuweilen außerordentlich. Auch in einem nachuntersuchten Fall mußte die Entscheidung offen bleiben, ob es sich bei einer Unregelmäßigkeit des proximalulnaren Lunatumteils um eine chronisch-arthritische Veränderung oder um eine geheilte,

Digitized by Google

dann wohl auf Grundlage einer Atrophie nach früherer Handphlegmone entstandene Spontanfraktur handelte.

Von unseren 22 Kompressionsbrüchen, die nachuntersucht wurden oder Berichte abgaben, wurden bei konservativer Behandlung 8 gut, im ganzen 11 praktisch beschwerdelos; bei 5 war der Erfolg mangelhaft, bei 6 schlecht, so daß eine Operation angezeigt war. Sie hat bei 2 zu einem guten und 2 zu einem leidlichen Erfolg geführt. Zwei sind noch nicht abgeschlossen, da sie erst vor einigen Monaten operiert wurden.

Bei den 13 nachuntersuchten, bzw. operierten Fällen war nur zweimal eine knöcherne Heilung eingetreten, allerdings das eine Mal mit Deformierung, das zweite Mal, bei einem ganz leichten Kompressionsbruch, mit Höhlenbildung. Bei allen anderen fanden sich Pseudarthrosen.

Über Therapie und Prognose gilt demnach dasselbe wie beim Kahnbeinbruch.

Der Mondbeinbruch hat nun einige Eigentümlichkeiten, erstens, daß er zuweilen ohne eine bestimmte Verletzung zustande kommt, zweitens, daß nach einem Unfall zunächst gar keine oder nur geringe, oft schnell vorübergehende und vielfach kaum beachtete Beschwerden und Störungen vorhanden sind, und erst allmählich oder nach einem freien Intervall stärkere Beschwerden auftreten und drittens, daß mitunter trotz Unfalls und sofortigen Eintritts der Schmerzen, demnach trotz wahrscheinlich schon von vornherein vorhandenen Bruchs im Röntgenbild anfangs keine krankhafte Veränderung zu erkennen ist, sondern erst allmählich oder später die Zeichen des Bruchs erkennbar werden. Diese Eigentümlichkeiten haben dieser Art von Mondbeinbrüchen die Bezeichnung einer **traumatischen Erweichung oder Malazie** eingetragen.

Über diese traumatische Erweichung der Handwurzelknochen, insbesondere des Os lunatum, gibt es bekanntlich eine ausgedehnte Literatur.

1913 ist der damalige Oberarzt unserer Klinik, Baum, in seiner Arbeit über die „traumatische Affektion des Os lunatum und naviculare carpi", auf Grund der mikroskopischen Untersuchung von zwei hierhergehörigen Lunatumerkrankungen, zu dem Schluß gekommen, daß diese zuerst wohl von Ebermayer, Preiser, dann besonders von Kienböck beschriebene, auch noch von anderen (Hirsch, Wollenberg) besprochene, verschieden gedeutete Knochenerkrankung auf eine Fraktur der betreffenden Knochen zurückzuführen sei, die zum Teil mit Pseudarthrosenbildung, zum Teil mit sehr verzögerter oder unvollständiger Kallusbildung zur Ausheilung gelange.

Auch die späteren Bearbeiter dieser Erkrankung haben sich meist (Frenkel-Tissot, v. Gaza, Guye, Therstappen, Hahn) auf den Standpunkt gestellt, daß es sich um eine akut oder chronisch traumatisch bedingte Erkrankung handle. Nur Wollenberg hat bei seiner zweifellos traumatisch ausgelösten Navikulareerkrankung die Veränderung in nähere Beziehungen zur Ostitis fibrosa cystica gebracht, ohne damit aber allgemeinen Anklang zu finden; Preiser hält sogar zusammen mit Fränkel den Wollenbergschen Fall für ein Riesenzellensarkom.

Vor kurzer Zeit hat sich Müller nochmals in erster Linie mit der Erkrankung des Os lunatum auf Grund von zehn selbst beobachteten „Lunatumerweichungen" befaßt. Er kommt zu dem Schluß, daß das Mondbein diese Veränderungen erleide infolge chronischen Drucks (berufliche Tätigkeit, anatomische Verhältnisse) oder einmaligen Drucks (Trauma), dem das Lunatum besonders ausgesetzt sei, da es in der Verlängerung der Armachse liege. Der chronische Druck verursache aber nicht sofort

Digitized by Google

ein Zusammenbrechen des Knochens, sondern „Erkrankungsvorgänge vorläufig noch unbekannter Art", die zu einer besonderen Weichheit und Sprödigkeit führen und damit die Voraussetzung für ein sekundäres Zusammenbrechen des Knochens abgeben. Müller findet Parallelen für dieses Verhalten des Lunatum in der Coxa vara, genu valgum usw. und hebt in diesem Zusammenhang hervor, daß seine Kranken alle in jugendlichem Alter oder der Jugend nahe standen, zwischen 17 und 27 Jahren alt waren.

Der Müllerschen Auffassung fehlen zunächst die mikroskopischen Grundlagen des „Erkrankungsvorgangs vorläufig noch unbekannter Art". Dann fällt auf, daß diese Erkrankung durch chronischen Druck im wesentlichen nur im Lunatum vorkommen soll, nicht dagegen im Navikulare, das doch sonst Traumen, also akutem Druck und damit auch chronischem Druck erheblich mehr ausgesetzt ist als das Lunatum, wie die größere Häufigkeit der Navikularefraktur beweist. — Zudem ist die Wirkung chronischen Drucks auf den Knochen noch keineswegs sicher geklärt (Jores).

Halten wir uns daher an das tatsächlich Feststellbare! Zunächst Krankengeschichte und mikroskopischer Befund einer „Lunatum-Malazie":

J. G., Stemmer, 25 Jahre, Amb. 771/16.

G. arbeitet seit 4 Jahren als Stemmer an einer Maschine, an der er immer wieder einen Kolben mit der rechten Hohlhand zurückschieben muß. Etwa seit $^1/_2$ Jahr Schmerzen im rechten Handgelenk, welche gegen Abend immer schlimmer, schließlich so stark wurden, daß er seit 23. 4. 1916 die Arbeit aussetzen mußte. Deutliche Schwellung der Rückseite des Handgelenks etwa in der Mitte zwischen Ellen- und Speichenseite, hier auch umschriebener Druckschmerz. Umfang rechts 19, links 18 cm, mäßige Bewegungsstörung; Faustschluß, Pro- und Supination voll; keine Muskelschwäche.

R. B.: Lunatum flacher als normal, unregelmäßiger Knochenbau, besonders in der proximalen Hälfte und in radioulnarer Richtung (Abb. 12/13). 25. 5. 1916 dorsaler Schnitt auf das Lunatum. Chronische Arthritis im Bereich des Lunatum und Triquetrum. Da es nicht gelingt, zwischen die Knochen einzudringen, wird das Lunatum quer durchgemeißelt, wodurch ein gelber, etwa erbsengroßer, wie verkäster Herd in ihm eröffnet wird. Entfernung des Lunatum, dessen proximale Knorpelfläche abgehoben ist und erweicht erscheint. Das Triquetrum, das ebenfalls chronisch-entzündliche und Gelenkveränderungen zeigt, wird auch entfernt. Die übrigen Teile des Gelenks erscheinen im ganzen normal.

Mikroskopisch ist das Lunatum auf zwei Seiten mit fast normalem, an der Oberfläche etwas aufgefasertem, hyalinem Knorpel bedeckt. Eine Seite ist eingenommen von etwa 1 mm hohem Faserknorpel, der in Bindegewebe überleitet. Auf der 4. Seite reicht das Bindegewebe bis an die Knochenoberfläche heran. Das Innere enthält fast nur nekrotischen, kernlosen Knochen, in den Markräumen nekrotisches Gewebe mit vielen Blutresten. Nur ganz kleine Gebiete, die unmittelbar an eine Faserknorpellücke bzw. das Bindegewebe an der 4. Seite grenzen, enthalten lebendes, bindegewebsreiches Mark, osteoblastische Knochenneubildung und teilweise lebenden Knochen.

Es handelt sich daher um eine fast völlige Nekrose der Spongiosa des Lunatum einschließlich des Knochenmarks bei erhaltenem Knorpel, daneben wenige lebenden Knochenbalken, mit etwas bindegewebsreichem Mark und osteoblastischer Knochenneubildung. Diese und die Art des Bindegewebes entsprechen der vom Kallus her bekannten und stellen wohl sicher einen Regenerationsvorgang dar.

Die Frage nach der Ursache dieser Nekrose: Da infektiöse, toxische oder thermische Ursachen nicht in Frage kommen, bleibt als Ursache nur ein embolischer Prozeß oder ein Kompressionsbruch. Daß ein embolischer Prozeß den ganzen Knochen abtöten würde, ist ausgeschlossen; denn das Lunatum wird nicht bloß durch eine einzige Endarterie versorgt. Zudem ist

Digitized by Google

die Frage der embolischen Knochennekrose noch durchaus ungeklärt (s. Kappis, Münch. med. Wochenschr. Nr. 31, S. 1158, 1922). So bleibt nur der Kompressionsbruch, der auf einmal oder in mehreren Schüben zustande gekommen sein kann; verlaufen dessen Bruchlinien von vornherein oder allmählich so, daß sie die Blutgefäßversorgung des größten Teils des Knochens unterbrachen, so ist eine fast totale Knochennekrose unausbleiblich. Dieser Bruchlinienverlauf ist gar nicht schwer vorstellbar, da die Ernährung des Knochenwürfels des Lunatum nur von zwei parallelen Knochenflächen her erfolgt, deren Verbindung mit dem Knocheninnern auf die verschiedenste Weise ausgeschaltet werden kann. Nimmt man eine Fraktur nicht an, so müßte man einen neuen, nur im Lunatum vorkommenden pathologischen

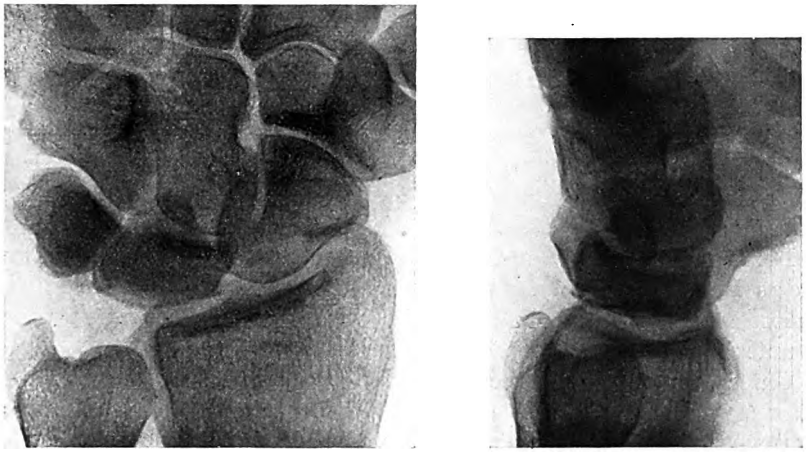


Abb. 12 und 13. Röntgenbilder einer Lunatum-Fraktur („Malazie"), 25jähr. Mann, chronisches Trauma.

Vorgang, bestehend in einer Knochennekrose besonderer Art, konstruieren, was nicht wohl angängig ist.

Demnach ist der einzige bis jetzt mikroskopisch untersuchte, durch ein chronisches Trauma ausgelöste Fall einer Lunatumerkrankung, die nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch als traumatische Erweichung bezeichnet würde, eine sichere Fraktur. Er entspricht in Beschwerden und Symptomen durchaus den übrigen nicht-traumatischen Lunatumerweichungen; diese hinwieder haben alle zusammen die gleichen klinischen Erscheinungen wie die bestimmt traumatischen Erweichungen, die nach den Untersuchungen von Baum, Gaza und anderen Frakturen oder Frakturfolgen sind. Die Traumen, die zu den Frakturen führen, sind teilweise sehr starke, aber auch leichtere, ja so leicht, daß man nicht weiß, ob man noch von einem Trauma reden soll, und wo man die Grenze machen soll zwischen traumatischen und nicht traumatischen Erkrankungen. Die Frage liegt hier ganz gleich wie bei der Gelenkmausentstehung durch Fraktur und durch traumatisch-mechanisch bedingte Chondrolyse.

Digitized by Google

Ich halte es daher für zweifellos, daß alle diese, sei es traumatisch oder nichttraumatisch ausgelösten, Lunatumerkrankungen Frakturen mit unvollständiger und unregelmäßiger Kallusbildung sind.

Liegen am Mondbein nun Verhältnisse vor, die diese Annahme gestatten? Das Lunatum ist in der Kraftlinie Metakarpus III-Kapitatum-Lunatum-Radius der schwächste Teil; bei Ulnarflexion der Hand wird es besonders stark der Belastung und dem Druck ausgesetzt werden. Es bricht leichter als die andern beteiligten Knochen, die wesentlich stärker gebaut sind. Die Entstehung eines derartigen Bruchs kann begünstigt werden durch Arbeit (professionelle Form von Müller), jugendliches Alter (geringere Widerstandsfähigkeit des Knochens in der Jugend, vielleicht auch Spätrachitis), Geschlecht (das knochenschwächere weibliche Geschlecht ist bei dem nicht traumatisch ausgelösten Bruch auffallend oft beteiligt), anatomische Abnormitäten oder krankhafte Veränderungen der Knochenstellung und -Form (anatomische Form von Müller). Auch können Erkrankungen des Knochens (Rachitis, Osteogenesis imperfecta, Osteomalazie, Ostitis fibrosa usw.), Atrophie aus allgemeinen oder örtlichen Ursachen, frühere oder leichte Traumen aus den verschiedensten Gründen die Knochenfestigkeit herabsetzen.

Demnach liegen die mechanischen und örtlichen Verhältnisse für das Entstehen einer Spontanfraktur des Mondbeins günstig, und diese günstigen Verhältnisse werden durch die verschiedensten Umstände noch unterstützt.

Unter den in der Literatur beschriebenen 35 Lunatum-„Erweichungen" (Müller-, Frenkel-Tissot, Guye, Kienböck, Preiser, Baum) waren 20 durch ein Trauma bedingt oder eingeleitet. Bei Baums Fällen hat es sich nach dem mikroskopischen Befund sicher um Frakturen mit Pseudarthrosenbildung oder verzögerter oder unvollständiger Kallusbildung gehandelt. Es liegt kein Grund vor, daran zu zweifeln, daß es sich auch bei den übrigen 18 traumatisch ausgelösten Fällen, die den Baumschen Beobachtungen völlig entsprechen, ebenfalls um Frakturen gehandelt hat.

Nicht traumatisch bedingt waren 15 (Müller 9, Ebermayer 2, Frenkel-Tissot 1, Kienböck 3), bei 3 Männern, 12 Frauen; die Lunatumerkrankung saß 11 mal rechts, 4 mal links. Fast immer (mit nur 2 Ausnahmen) handelte es sich um Menschen, die schwer arbeiten mußten, bei denen demnach eine erhebliche mechanische Einwirkung auf das Lunatum stattfand. Bei den Ausnahmen, zwei nur leicht arbeitenden Frauen, lagen anatomische Veränderungen im Handgelenk vor, die eine übermäßige Beanspruchung des Lunatum begünstigten. Daraus folgt, daß bei der Entstehung mechanische Gründe zweifellos mitsprechen können.

Von unseren 22 nachuntersuchten Lunatumbrüchen war die Ursache 12 mal ein Trauma, wenn auch zuweilen ein leichtes; nur ein 18jähriges Mädchen ist unter den Verletzten, die Verletzung saß 11 mal rechts, einmal links. Bei einem 18jährigen jungen Mann begannen die Störungen erst einige Zeit nach dem Trauma; bei dem Mädchen verschwanden die Beschwerden zunächst, um später wieder aufzutreten.

Digitized by Google

Von 5 Männern und 1 Mädchen wurde eine nach Art und Zeit bestimmte, meist landwirtschaftliche Arbeit als Ursache der Erkrankung beschuldigt; die Männer standen im Alter von 20, 24 (2), 25 und 31, das Mädchen im Alter von 19 Jahren; der Bruch saß 4mal links, 2mal rechts.

Bei dem oben beschriebenen 25jährigen jungen Mann begannen die Beschwerden nach einer länger fortgesetzten schweren Arbeit. 3 begannen ohne bekannten Grund bei einem 18- und 57jährigen Mann und einem 21jährigen Mädchen, jedesmal rechts.

Ohne den mikroskopischen, oben beschriebenen Befund würden uns die klinischen Untersuchungen unserer und der anderen Fälle keinen sicheren Anhaltspunkt geben, was die Ursache der Lunatummalazie ist; demgegenüber zwingt uns der mikroskopische Befund, der die Tatsache einer Fraktur ergibt, zusammen mit dem klinischen Verlauf und den örtlichen und mechanischen Bedingungen zu der Annahme, daß der Ursprung der Malazie in einer oder mehreren Knochenverletzungen liegen muß, deren Anlaß von einfacher Überbelastung bis zur ausgesprochenen, verschiedenartigsten, traumatischen Einwirkung schwanken kann. Daß bei vorher verminderter Widerstandsfähigkeit des Knochens die Knochenverletzung leichter eintritt, braucht nicht nochmals hervorgehoben zu werden.

Die ursächlichen Verletzungen können zunächst vielleicht nur leichte Frakturen hervorrufen, die auf dem R. B. nicht erkennbar sind (wie z. B. auch ein großer Teil der Rippenfrakturen auf dem R. B. nicht zum Vorschein kommt), oder Frakturen, deren Bruchebene das Mondbein in einer zur Handfläche parallelen Ebene spaltet, so daß im dorsovolaren Bild eine Bruchlinie nicht erkennbar sein kann. Oder können anfangs nur unscheinbare Spongiosarisse oder Hämatome im Knochen, vielleicht auch Bandrisse, zustande kommen. Durch all diese Verletzungen kann die Ernährung des Knochens gestört und können Knochennekrosen herbeigeführt werden. Oder es entsteht ein ungenügender Kallus, Erweichungen oder Zysten. Vielleicht handelt es sich dabei auch um ähnliche Vorgänge, wie sie nach den Experimenten von Christen Lange für einen Teil der Kümmellschen traumatischen Wirbelerkrankung als Ursache anzunehmen sind: Wird ein Knochen über ein gewisses Maß hinaus belastet, so verkürzt er sich; diese Verkürzung kann anfangs wieder zurückgehen, aber auch dauernd bestehen bleiben; im letzteren Fall muß die innere Spongiosastruktur mehr oder weniger zerstört worden sein.

Heilt irgend eine dieser Verletzungsformen, wie es bei dem kleinen Knochen, den Nekrosen usw. leicht der Fall sein kann, nicht mit einem vollwertigen Kallus aus, so wird das Lunatum weniger widerstandsfähig und kann schon unter dem Gebrauch des täglichen Lebens sekundär weiter zusammenbrechen oder allmählich zusammensinken. Dann wird später, allmählich oder auf einmal, an der Zunahme der Beschwerden und den Veränderungen im Röntgenbild (Bruchlinien, Zusammensinken des Knochens usw.) der Bruch erkennbar.

Ein typischer Fall einer Lunatumerkrankung, bei der anfangs nichts von einer Fraktur zu sehen war, obwohl sicher von vornherein eine solche vorlag, ist folgender:

Digitized by Google

P. E., landwirtschaftliches Dienstmädchen, 18 Jahre, Amb. 6771/15.

Am 18. 10. 1915 über einen Stalleimer gefallen, auf die rechte Hand. Anfangs wenig, allmählich zunehmende Schmerzen. Anfang Januar 1916 zur Klinik. R. B. (Abb. 14) „negativ"; Diagnose: Handgelenkskontusion. Bis 13. 3. 1916 mediko-mechanisch behandelt, geringe Besserung. Beim Arbeitsbeginn wieder Schmerzen. Erneute Behandlung ab 21. 3. 1916. Pirquet +, Verdacht auf Tuberkulose, Gipsverband, Röntgenbestrahlung. 17. 7. 1916: Keine wesentliche Besserung. Neues Röntgenbild: unregelmäßige Knochenzeichnung im proximalen Teil des Lunatum (Abb. 15), Diagnose: alte Fraktur oder Ostitis des Lunatum. Deshalb Operation: Dorsaler Schnitt. Im Gelenk Kapselverdickung und Erguß. Entfernung des Lunatum und Triquetrum, da es nicht gelang, in das Gelenk zwischen beiden einzudringen, das Triquetrum auffallend weich, die Kapsel in seiner Gegend auch krankhaft verdickt war. Im Lunatum deutliche Bruchlinien.

Mikroskopisch enthält das Lunatum teils normale, teils nekrotische Spongiosabalken, bei den letzteren große Blutreste, nekrotisches Markgewebe, am Rand einige Osteoklasten; zwischen den lebenden Spongiosabalken fibröses Mark von wechselndem Zell-

Abb. 14. Lunatum-„Malazie", 4 Monate nach Fall auf die Hand; etwas dichtere Knochenzeichnung als normal; 18jähr. Mädchen.

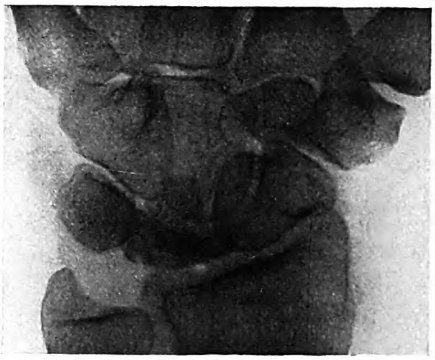


Abb. 15. Dasselbe $^1/_2$ Jahr später. Fraktur jetzt deutlich erkennbar.

reichtum, mitunter osteoblastische Knochenneubildung, auch chondroides Gewebe. Die Knorpeloberfläche im ganzen normal, regelmäßig, die obersten Schichten aufgefasert. Auf einer Seite grenzt zell- und faserreiches Bindegewebe an den Knochen, die Grenzschicht bildet ein unregelmäßiges chondroides Gewebe.

Nach dem Befund handelt es sich sicher um Nekrosen, alte Blutreste, Bruchlinien und Kallusbildung, demnach eine alte Lunatumfraktur mit mangelhafter Heilung.

Nach diesen Ausführungen zweifle ich nicht, daß all diese traumatischen und nichttraumatischen „Lunatumerweichungen" sicher Frakturen sind, die teils durch Traumen, teils mechanisch, primär oder sekundär entstehen, durch die verschiedensten Ursachen ausgelöst und die mannigfaltigsten Umstände begünstigt werden können, unter anderem auch durch die später noch zu beschreibenden Höhlenerkrankungen.

Die Diagnose dieser Frakturformen und -Folgen ist bei dem eigenartigen Verlauf und den oft wenig ausgesprochenen Veränderungen im

Digitized by Google

Röntgenbild auch für den Kenner nicht immer leicht. Die Differentialdiagnose muß vor allem gestellt werden gegenüber der Tuberkulose (Tuberkulin-Diagnostik!), einfachen oder spezifischen chronischen Arthritiden usw.

Die Therapie ist, wenn nicht konservative Behandlung in kurzer Zeit zur Beschwerdelosigkeit führt, eine operative. Am besten wird das erkrankte Mondbein exstirpiert. Von teilweisen Exstirpationen oder Exkochleationen ist nicht viel zu halten.

B. Höhlenbildungen in den Handwurzelknochen.

Eine andere Veränderung, die bei oder nach Handwurzelfrakturen, aber auch ohne solche auftritt und wiederholt ausgedehnte literarische Besprechung fand, ist die Bildung von rundlichen Erkrankungsherden oder Knochendefekten, die als Aufhellungen oder Höhlen im Röntgenbild erscheinen. Ihnen liegen zugrunde bindegewebige Umwandlungen des Knochens, Zystenbildungen, überhaupt Verdrängungen oder Zerstörungen des Knochens der verschiedensten Art. Die Höhlen wurden bisher fast immer posttraumatisch, besonders im Navikulare (Preiser, Pförringer, Wollenberg, Hirsch, Hahn u. a.) beobachtet. Auch Grumbach weist auf Zystenbildungen in den Handwurzelknochen hin, über deren Ätiologie und Pathologie Genaueres noch nicht bekannt sei.

Die posttraumatischen Höhlenbildungen gaben den Anlaß, daß auch am Navikulare eine traumatische Malazie beschrieben wurde, zumal da, wie beim Lunatum, der eine oder der andere Fall auch ohne ein ausgesprochenes Trauma begonnen hatte. Allmählich ist Klarheit darüber gewonnen worden, daß diese traumatische Malazie in Form der Höhlenbildung auch eine Frakturfolge ist (s. S. 321).

Die traumatischen Frakturhöhlen können primär und sekundär in Erscheinung treten, primär zunächst dann, wenn bei der Fraktur eine starke Zerquetschung des Knochens eintritt. Das beweisen die Operationsergebnisse von Hirsch sicher. Primäre Höhlen können aber auch dadurch bedingt sein, daß der Bruch einen Knochen trifft, in dem schon vorher eine Knochenhöhle sich befand.

Knochenhöhlen unmittelbar nach einem Trauma sahen wir zehn Mal, 7 im Navikulare, 1 im Navikulare und Lunatum, je 1 im Lunatum und Hamatum.

Dreimal handelte es sich um Höhlen im Bereich eines Querbruchs des Kahnbeins, von denen Hirsch sehr schöne Abbildungen gebracht hat; dabei wird man die Höhlenbildung wohl mit der Fraktur in direkten Zusammenhang bringen dürfen und durch die Knochenzerquetschung bedingt aufzufassen haben.

7 mal saß die unmittelbar nach der Verletzung beobachtete Höhle fern von der zunächst in die Augen springenden Bruchstelle; 2 mal in der ulnaren Hälfte des Kahnbeins bei Fraktur des Radius bzw. der Tuberositas navicularis; 2 mal in der distalen Kahnbeinspitze (s. unten) bei einem queren Kahnbeinbruch, bzw. einem Metakarpusbruch (Abb. 16); je 1 mal im Lunatum und in der Hamatumspitze bei einem Radiusbruch; ferner sahen wir einmal mehrere kleine, rundliche Höhlen im Navikulare und Lunatum nach einer Handquetschung mit unklarem Zerstörungserfolg an den Knochen.

Digitized by Google

Die Höhlen waren meist klein, verschwanden zuweilen im Laufe der Zeit, zuweilen wurden sie nur kleiner oder blieben auch dauernd bestehen.

Bei den fern von der Bruchstelle liegenden Höhlen muß es fraglich bleiben, ob es sich um einen zweiten Bruch handelt, oder ob die Höhle aus anderer Ursache schon vorher bestand.

Dies gilt in erster Linie für die Höhlen an der Spitze des Navikulare; Grumbach fand an dieser Stelle kleine Knochenzysten nicht selten und ist geneigt, sie als „degenerierte, assimilierte Centralia" aufzufassen. Zuweilen fand Grumbach auch an derselben Stelle zwischen Navikulare, Kapitatum und Multangulum minus eine direkte Knochenlücke, an Stelle des nicht ausgebildeten Os centrale. Diese Lücke sieht man tatsächlich ab und zu; wir haben eine fast erbsengroße bei einem 61jährigen Mann beobachtet, die auf Kosten der Navikularespitze und des Kapitatum geht; man glaubt fast sicher, in ihr noch ein kleines Centrale erkennen zu können (Abb. 17), das aber auf späteren Bildern fehlt. Nicht zu selten findet sich auch nur an der dem Centrale entsprechenden Stelle in der Mitte der radialen Kapitatumseite eine kleine Bucht (s. z. B. Grumbach, Abb. 18, S. 80, unsere Abb. 9/10, 20 u. a).

Abb. 16. Traumatische (?) Höhle der Kahnbeinspitze bei Metakarpalbruch. nach 7 Jahren völlig verschwunden; 40jähr. Mann.

Bei den erst einige Zeit nach der Verletzung in Erscheinung tretenden Höhlen hat man die Höhlenbildung, die das Röntgenbild zeigt, meist auf Knochennekrosen zurückgeführt. Die Ursache der Nekrosen suchten Kienböck, Preiser, Guye u. a. darin, daß die Bänder, welche die knochenernährenden Arterien enthalten, abgerissen wären; Hirsch hält auch die späteren Nekrosen für eine Folge der Zerquetschung des Knochens. — Es ist ja allgemein bekannt, daß bei jeder Fraktur mindestens kleinere Knochennekrosen am Bruchrand entstehen müssen; während bei den großen Diaphysenfrakturen diese Nekrosen leicht umgebaut werden, ist ihr Umbau und Ersatz bei der geringen Kallusbildung in den kleinen spongiösen Knochen langwieriger und schwieriger, oft vielleicht unmöglich. — Aber sowohl kleinere wie größere Nekrosen lassen sich noch auf andere Weise sehr einfach erklären. Kommt es in einem spongiösen Knochen zu mehrfachen Bruchebenen,

Digitized by Google

so werden meistens ganze Knochenstücke, kleinere oder größere, völlig von Bruchflächen umgeben sein müssen, womit sie aus der Blutgefäßernährung ausgeschaltet sind; diese Knochenstücke müssen nekrotisch werden. Auch müssen dadurch, daß eine quere Bruchlinie die Ernährung des Knochens nach der einen oder anderen Bruchhälfte unterbricht, wiederum Knochennekrosen entstehen. Ferner können schon durch kleine Brüche in der Nähe des Gefäßeintritts alle oder fast alle zuführenden Arterien unterbrochen werden, so daß der größte Teil des Knochens nekrotisch wird (s. S. 329). — Außer Nekrosen könnten auch intraossale Hämatome späterhin zu Knochendefekten oder den zystenähnlichen Bildungen führen.

Höhlen, die sich erst einige Zeit nach dem Trauma an der Bruchstelle entwickelten, sahen wir 16 mal, den größten Teil, 11 im Navikulare, 3 im Lunatum, 1 im Hamatum, einmal im Navikulare, Kapitatum und Hamatum zugleich. Auch bei diesen spättraumatischen Höhlenbildungen fanden sich die Höhlen seltener im Bereich der offenkundigen Bruchstelle, so daß unklar war, ob die Höhlenbildung die Folge einer zweiten Fraktur, eines Hämatoms oder einer anderweitigen posttraumatischen Veränderung (Nekrosen usw.) war, ob sie schon vor dem Unfall bestand, oder ob sie eine umschriebene Atrophie darstellte.

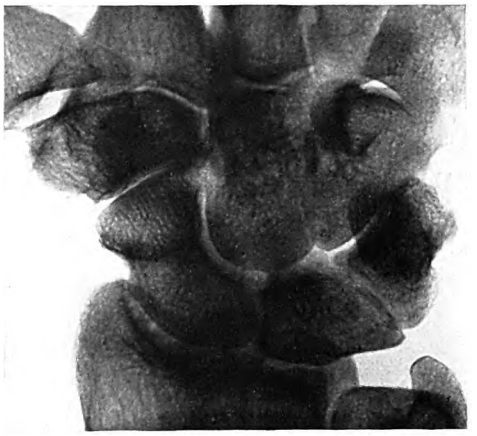


Abb. 17. Höhle zwischen Navikulare, Kapitatum und Multangulum maius, an der Stelle des Os centrale. 61jähr. Mann mit chronisch arthritischen Beschwerden nach Handphlegmone vor 38 Jahren.

Die letztere ist noch am leichtesten erkennbar, doch macht sie mitunter eigenartige Bilder, nicht zu selten an den verschiedensten Knochen; man findet da alle Übergänge von den allbekannten, sog. fleckigen Atrophien, zu ganz umschriebenen Atrophien, die wie Knochenhöhlen erscheinen; wir sahen diese Veränderung am ausgesprochensten nach einem Kahnbeinbruch. Andere Fälle von posttraumatischen Höhlen sind schwer oder gar nicht deutbar.

So hatte ein 30jähriger Mann am rechten Navikulare eine spättraumatische Höhle, während sich im proximalen Teil des linken Lunatum 3 hanfkerngroße, nach Ursache und Pathogenese unklare Höhlen fanden, von denen im Lauf von $2^1/_2$ Jahren die beiden radialen unter Bildung einer Knochenverdichtung verschwanden, während sich in der gegenüberliegenden Triquetrumseite eine neue bildete (Abb. 18/19). Völlig unklar sind auch die 2 Höhlenbildungen in der proximalen Hamatumspitze, das eine Mal nach einer Handentzündung, das andere Mal 5 Jahre nach einer Kontusion des Handgelenks mit wahrscheinlichem Radius- und Navikularebruch (Abb. 20).

Eine eigenartige, höhlenförmige Veränderung macht zuweilen die Atrophie; sie läßt die Ränder und Seitenteile des Multangulum minus besonders scharf hervortreten, so daß man, zumal wenn die Spongiosazeichnung allmählich undeutlich wird, im Innern des Knochens eine rundliche Aufhellung sieht, die man direkt als atrophische Zyste bezeichnen möchte; wir sahen diese Veränderung in ausgesprochener Weise sechsmal, angedeutet ist

Digitized by Google

sie sehr häufig. Sie hat weder eine pathologische noch bei dem gut geschützten Knochen eine klinische Bedeutung.

Köhler (S. 30) weist auch auf stecknadelkopfgroße, kreisförmige Lichtungen in der Spongiosastruktur des Lunatum hin, die man bei beginnender Atrophie antreffe und in der Regel gleichzeitig auch im Kapitatum,

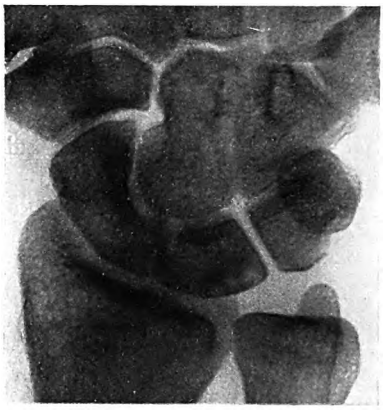


Abb. 18. Linkes Handgelenk mit Lunatumhöhlen, 1 Jahr nach Verdrehen beider Handgelenke. 25jähr. Mann.

Abb. 19. Dasselbe nach 2 Jahren.

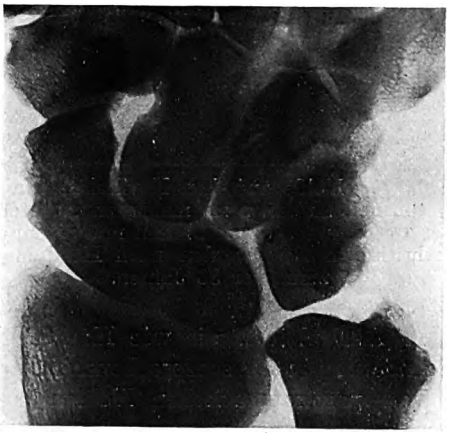


Abb. 20. Höhlen in der Hamatumspitze, 5 Jahre nach Handkontusion, 51jähr. Mann. Auffallende Lücke an der Stelle des Os centrale.

weniger auffallend im Navikulare finde. Nach unseren Erfahrungen und Abbildungen sind aber die umschriebenen Atrophien der Handwurzel viel mannigfaltiger; sie kommen auch auf nur einen Knochen beschränkt vor, während an den übrigen Knochen keine wesentliche Atrophie vorhanden ist; ferner können sie weit über stecknadelkopfgroß sein. Jedenfalls muß man auf diese bis jetzt noch wenig bekannten Formen der Atrophie der Handwurzel hinweisen, die spätere Frakturen sehr begünstigen können (s. S. 331, 335).

Demnach lassen sich die posttraumatischen Höhlenbildungen in der Handwurzel nicht in der einfachen Weise einteilen, wie dies Schinz getan hat, nämlich in das erste Stadium der „feinen Frakturlinie", der das zweite Stadium „der bandförmigen oder zentralen Aufhellung" und das dritte Stadium der Pseudarthrose folgen. Wenn diese Einteilung auch für die Schinzschen Beobachtungen gilt und für manchen anderen Fall gelten wird, so kann sie nach dem oben Gesagten doch keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen.

Von weiteren Höhlenbildungen in den Handwurzelknochen ist nicht viel bekannt geworden. Dennoch kommen noch ganz andere Ursachen der Höhlenbildung vor. Eine solche gab uns überhaupt erst den

Digitized by Google

Anlaß zur Beschäftigung mit diesem Gebiet; es handelt sich um folgende Beobachtung:

J. S., 29 Jahre, Arbeiterin, 111/1921.

Familie tuberkulös belastet. Die Kranke selbst hatte 1910 eine Trochantertuberkulose links, war 1916/20 wegen leichter Lungentuberkulose in Behandlung. Februar bis April 19 wurde an der linken Hüfte viermal Eiter punktiert. Das Bein ist immer noch nicht schmerzlos. In den letzten Jahren öfters einige Tage lang lahmes Gefühl in der linken Hand, leichte Schmerzen im linken Handgelenk. Dasselbe wieder mit leichter Schwellung der Handgelenksrückseite seit 14 Tagen. Allgemeinzustand mittel, Lungen jetzt ohne deutlichen Befund, gute Narbe in der linken Hüftgegend und normal bewegliches Hüftgelenk. Am linken Handgelenk auf der radialen und dorsalen Seite leichte Schwellung, umschriebene Druckempfindlichkeit in der Tabatière. Beweglichkeit kaum herabgesetzt. Bei Stauchung und passiver Übertreibung der Bewegung deutliche Schmerzen. R. B.: (Abb. 21): Keine wesentliche Knochenatrophie; im Kahnbein zwei rundliche Aufhellungsbezirke, einer über erbsengroß im radialen Drittel, ein kleinerbsengroßer in der Mitte, das ulnare Drittel frei. Tuberkulin-Diagnostik gibt auf der Lunge Herdreaktion, an Hüfte und

Abb. 21. Höhlenbildung im linken Navikulare, fibröse Umwandlung des Knochens, 29jähr. Mädchen.

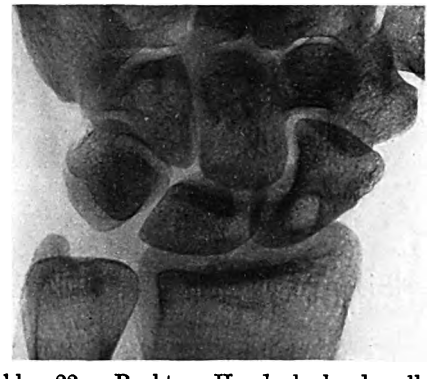


Abb. 22. Rechtes Handgelenk derselben Kranken, kleinere Höhle im Navikulare.

Handgelenk nichts. Diagnose: fibrös-zystische Entartung des linken Navikulare (?). 13. 4. 21: Operation: dorsaler Längsschnitt, Eingehen ins Radiokarpal-Gelenk. In diesem Gelenkspalt dringt man von radial- nach ulnarwärts vor, geht in den ersten queren Gelenkspalt ein und entfernt so mit Leichtigkeit einen Knochen von Größe und Form des Navikulare. Die nähere Betrachtung ergibt, daß dieses Knochenstück das Lunatum mit der ulnaren Hälfte das Navikulare ist, während die daumenwärts gelegene Hälfte des Navikulare bei der Herausnahme abbrach und zurückblieb. Zwischen Lunatum und Navikulare findet sich ein blinder Gelenkspalt, der proximal und distal durch ein Knorpelband verschlossen ist und so nicht zu erkennen war.

Die nach der Operation vorgenommene Röntgenaufnahme des rechten Handgelenks (Abb. 22) ergibt auch im rechten Navikulare in der ulnaren Hälfte einen ähnlichen, erbsengroßen, ovalen Aufhellungsherd. Da diese Hand völlig beschwerdelos war, wurde von einer Operation abgesehen. Man wird dennoch die gleiche Röntgenerscheinung auf dieselben pathologischen Vorgänge wie im linken Navikulare zurückführen dürfen.

Mikroskopisch[1]) ist der Gelenkspalt zwischen Lunatum und Navikulare auf beiden Seiten von Faserknorpel begrenzt. Im Lunatum normaler Knochen, nur an der Knorpel-Knochengrenze, da, wo sie an den Faserknorpel des Gelenkspalts grenzt, vermehrte,

[1]) Prof. Berblinger vom Pathol. Institut Kiel hatte die Liebenswürdigkeit, die Präparate zu beurteilen und die Beschreibung zu billigen.

Digitized by Google

mit gefäßreichem Bindegewebe angefüllte Markräume. In der herausgenommenen Hälfte des Navikulare ist fast der größte Teil der Spongiosa und des Fettmarks verdrängt durch ein Gewebe, das an kleinen Stellen ein zellarmes, größtenteils ein zellreiches Bindegewebe, an einzelnen Stellen sogar mit besonders zahlreichen jungen Bindegewebszellen darstellt. Dieses Gewebe ist gefäßreich; man findet in ihm auch Knochenneubildung, teils metaplastisch durch direkte Überführung von chondroidem Gewebe in Knochen, teils durch Osteoblasten. Riesenzellen findet man nicht, weder als Osteoklasten noch in dem Gebiet des zellreichen jungen Bindegewebes. Die vorhandenen Spongiosateile haben dickere und dichter stehende Knochenbalken als normal und in den Markräumen größtenteils zell- und gefäßreiches Bindegewebe. Die Knorpeloberfläche des Navikulare ist, abgesehen von dem gegen das Lunatum hin liegenden Faserknorpel normal und nicht verändert. Die nicht veränderten Teile des Navikulare enthalten normalen oder fast normalen Knochen. Nekrosen fehlen völlig.

Demnach handelt es sich bei diesem Mädchen um eine ausgedehnte fibröse Umwandlung der Spongiosa und des Marks des Kahnbeins der linken Hand. Man wird zu der Annahme berechtigt sein, daß auch die Höhle im Röntgenbild des rechten Kahnbeins durch denselben Vorgang bedingt ist. Diese fibröse Umwandlung bestand seit unbekannter Zeit, sie hat anamnestisch ohne jeden Unfall, ohne jede Überanstrengung begonnen; es fehlen im Röntgenbild (äußerlich normale Knochenform) und im mikroskopischen Befund (keine Nekrosen noch Frakturstellen) alle Zeichen eines Bruchs, der demnach als Ursache völlig ausgeschlossen ist.

Wie soll man diese fibröse Umwandlung auffassen und erklären? Eine Tuberkulose oder eine andere infektiöse Ursache liegt sicher nicht vor. Man wird zunächst an eine Ostitis fibrosa umschriebener Art als Ursache denken. Gegen diese Annahme kann an sich nicht viel eingewandt werden; allerdings fehlen bei der fibrösen Umwandlung unseres Kahnbeins von den für die Ostitis fibrosa typischen histologischen Erscheinungen manche, so Riesenzellen, braune Verfärbungen, zystische Bildungen usw.; aber dieses Fehlen stellt nur einen graduellen, keinen prinzipiellen Unterschied dar. Es steht daher nichts im Wege, diese Veränderung der Kahnbeine als Ostitis fibrosa zu bezeichnen oder mindestens dieser Krankheitsgruppe zuzurechnen. Man könnte, da wir doch nicht wissen, was die Ostitis fibrosa eigentlich zu bedeuten hat, und wodurch sie bedingt ist, bei unseren Kahnbeinen auch ebensogut einfach von fibröser Umwandlung oder einer teilweisen Knochenfibrose sprechen.

Bei der Beiderseitigkeit und der Beschränkung auf den einen Knochen glaube ich am ehesten, daß die Ursache zu der Veränderung nicht erworben ist, sondern daß sie in einer mangelhaften oder krankhaften kongenitalen Anlage oder einer Entwicklungsstörung der beiden Knochen begründet ist.

Derartige Entwicklungsstörungen scheinen auch sonst in der Mitte des Kahnbeins vorzukommen. So sagt der Anatom Dwigth, daß im Bereich der Einschnürungsstelle in der Mitte des Kahnbeins der innere Knochenbau locker und weitmaschig sei. Dwigth bringt dieses Gewebe, das auf eine fötale Trennung hindeute, mit der Entstehung eines Navikulare bipartitum in Zusammenhang. Dwigth nimmt diese Zweiteilung des Navikulare als bewiesen an, er hat sie bei einem Neugeborenen gesehen; auch nach den Ausführungen von Wolff und Granier dürfte anzunehmen sein, daß das N. bipartitum, sehr selten, einmal vorkommt, während Lilienfeld das Vorkommen noch für unbewiesen hält, Grumbach es sogar bestimmt bestreitet.

Wir haben unter unseren Handgelenks-Röntgenbildern auch noch andere Höhlenbildungen gesehen, die wir beim Fehlen jeden andern Grundes am ehesten

Digitized by Google

als Entwicklungsstörungen aufzufassen geneigt sind, ohne uns bestimmt festlegen zu können. Ich glaube, daß auch die bekannten kreisrunden, wie ausgestanzten Höhlen im Köpfchen des Kapitatum, die Köhler erwähnt und besonders bei beginnender Atrophie gesehen hat, in dieses Gebiet gehören; auch Grashey hält sie für Anomalien. Wir sahen sie in den ersten Anfängen angedeutet recht oft, etwa ein Dutzend mal sehr ausgesprochen, von Stecknadelkopf- bis fast Linsengröße, zuweilen auch in Zweizahl, auch ohne Atrophie; sicher ist, daß sie bei Atrophie deutlicher werden können. Die abgebildete (Abb. 23) linsengroße Höhle stammt von einer 45jährigen Frau mit einer 6 Wochen zurückliegenden Handkontusion durch Schlag gegen die Kleinfingerseite, stellt aber sicher einen Nebenbefund dar. Auch an die Grumbachsche Darstellung, der die Höhle in der Navikularespitze mit dem Os centrale in Zusammenhang bringt, ist hier zu erinnern.

Eine eigenartige rundliche Knochenaufhellung sieht man bekanntlich auch zuweilen in der radialen Hälfte des Kahnbeins, wo bei geeigneter Projektion, insbesondere bei einer gewissen Atrophie, eine rundliche, etwa erbsengroße „Knochenhöhle", von einem dichteren Ring umgeben, als Täuschungsbild zum Vorschein kommt, ähnlich wie der Hamulus des Hakenbeins zuweilen als Aufhellung erscheint. Am Navikulare ist es nicht immer möglich, zu entscheiden, ob ein Täuschungsbild oder eine tatsächliche Knochenveränderung vorliegt. Auch sonst sind alle möglichen Täuschungsbilder durch Überschneidungen usw. möglich.

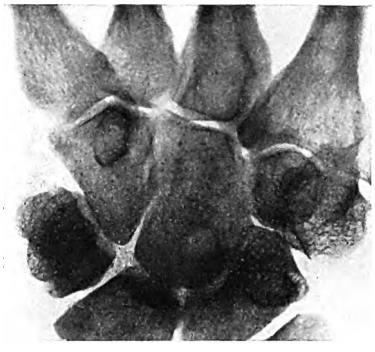


Abb. 23. Kapitatumhöhle bei 45jähr. Frau, Anomalie.

Außer Verletzungen oder Entwicklungsstörungen gibt es aber noch weitere Ursachen für die rundlichen Defekte im Röntgenbild der Handwurzelknochen:

W. F., 21 Jahre, Schmied, 2114/1921.

Immer gesund. Seit August 1921 allmählich zunehmende Schwellung und Schmerzen im rechten Handgelenk, ohne bekannten Anlaß. Auswärts als Tuberkulose mit Gipsverband behandelt. Ganz gesunder Mann. Grund- und Mittelglied des linken Zeigefingers etwas verdickt, im R. B. wabige Defekte (Enchondrome). Rechtes Handgelenk etwas geschwollen und empfindlich, im R. B. deutliche Atrophie, im proximal-radialen Viertel des Triquetrum eine rundliche, linsengroße Aufhellung (Abb. 24). Tuberkulinreaktion negativ, Blutkörperchensenkung in $1^3/_4$ Stunden. Diagnose fraglich. 24. 11. 21: Entfernung der Enchondrome des linken Zeigefingers und des rechten Triquetrum. Gelenkkapsel entzündlich verändert; gelblicher, leicht getrübter Gelenkerguß.

Makro- und mikroskopischer Befund: Im Grund- und Mittelglied des Zeigefingers typische Enchondrome. An der Handgelenkkapsel findet sich eine einfache subakute Entzündung mit Zottenvermehrung, Leukozyteneinlagerung und Neubildung von jungem Bindegewebe, Gefäßen usw. Die Leukozyteneinlagerung ist an manchen Stellen recht dicht. Das Triquetrum zeigt im proximal-radialen Viertel, mehr dorsal gelegen, zwei etwa linsengroße, rundliche, unmittelbar aneinandergrenzende, grau-gelbliche Einlagerungen, in deren Bereich die Knochenstruktur völlig fehlt. Auch mikroskopisch finden sich im Bereich dieser Einlagerungen nur noch ganz kleine Reste von Knochen. Der größte Teil der Einlagerungen ist gebildet von einem mäßig zell- und besonders gefäßreichen

Digitized by Google

Bindegewebe, in das teils im Innern, vor allem aber am Rand viele, teilweise sehr dicht stehende Haufen von Leukozyten (viele Lymphozyten, aber auch polynukleäre Leukozyten) eingelagert sind. Der der Oberfläche am nächsten liegende Herd setzt sich unmittelbar fort in einen ähnlichen, aber größeren und leukozytenreicheren Entzündungsherd, der etwa auf der Höhe der hier fehlenden Knorpelbegrenzung des Triquetrum liegt und in die entzündliche Gelenkkapselveränderung überzuleiten scheint. In den übrigen Teilen des Triquetrum sind Knochen und Knorpel normal; nur findet man, ulnarwärts von den oben beschriebenen Herden, unterhalb von der dorsalen Knorpelbedeckung, in den Markräumen etwas vermehrtes Bindegewebe und diffuse Leukozyten-Einlagerungen; diese Veränderungen scheinen auch mit den entzündlichen Veränderungen der Gelenkkapsel im Zusammenhang zu stehen, da sie an einer Stelle, wo die Knorpelbedeckung fehlt, unmittelbar in dieselben übergehen. Bakterien werden in den Schnitten nicht gefunden [1]).

Abb. 24. Osteomyelitische Triquetrumhöhle bei 21jähr. Mann.

Demnach handelt es sich um eine herdförmige subakute Osteomyelitis des Triquetrum mit sekundärer fibröser Umwandlung des Markgewebes.

Um etwas Ähnliches handelte es sich bei folgendem Kranken:

S. A. 2766/21, 31 Jahre, Heizer.

Früher gesund. 1917 Handgelenksschmerzen rechts und Anschwellung von Hand und Unterarm nach anstrengender Heizarbeit. Besserung im Laufe von 14 Tagen. 1919 ähnlicher Zustand, der länger anhielt. Seitdem wiederholten sich bei Überanstrengung der rechten Hand immer die Schwellung und Schmerzhaftigkeit des Handgelenks. Am 23. 10. 21 Fall gegen die Bordwand, seitdem erhöhte Schmerzhaftigkeit, die nicht besser wurde, deshalb zur Klinik. Befund: Völlig gesunder Mann, rechtes Handgelenk normal beweglich. Druckschmerz in der rechten Navikularegegend. Röntgenbild (Abb. 25): im radialen Teil des Navikulare eine unregelmäßige, etwa erbsengroße Aufhellung. 24. 1. 22 Exstirpation des Navikulare. Im Gelenk wenig leicht getrübte Flüssigkeit. Glatte Heilung. Der Navikulareherd reicht bis an die Oberfläche der radial-konvexen Seite heran. Die Abimpfung davon ergibt Staphylokokkus aureus in Reinkultur. Die mikroskopische Untersuchung ergibt einen etwa reiskorngroßen Knochenabszeß in einer dicken narbigen Bindegewebsneubildung.

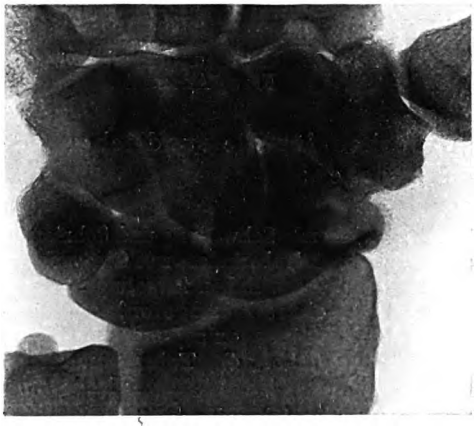


Abb. 25. Zentraler Knochenabszeß im rechten Kahnbein, 31jähr. Mann.

[1]) Auch dieser Befund wurde in dankenswerter Weise von Herrn Prof. Berblinger gebilligt.

Digitized by Google

Danach liegt hier ein zentraler Knochenabszeß des Navikulare vor, der eine Art intermittierenden Hydrops des Handgelenks verursacht hatte.

Die akute Osteomyelitis der Handwurzelknochen stellt man sich wohl meistens als akut eitrige Entzündung dar. Die subakuten und chronischen Formen sind so gut wie unbekannt. Ich glaube, daß auch noch andere Erscheinungsformen der entzündlichen Ostitis der Handwurzelknochen außer der Höhlenbildung vorkommen. So kenne ich eine etwa 30jährige Frau, die vor 3 Jahren ohne bekannten Anlaß Schmerzen im linken Handgelenk bekam, die seitdem nicht ganz verschwanden, während im Röntgenbild unregelmäßige Verdichtungsherde im Navikulare sich finden. Da der Zustand sich bis jetzt leidlich hielt, wurde von der Operation, die die Klärung bringen würde, bisher abgesehen; vielleicht wird sie aber doch noch nötig werden.

Auf akut oder subakut oder chronisch entzündliche Knochenveränderungen zurückgehende Höhlen haben wir außer diesen Höhlen im Triquetrum und Navikulare noch 5 gesehen, 4 im Lunatum, 1 im Navikulare. Diese Deutung der Röntgenbilder erfolgte erst auf Grund unserer neuen Erfahrungen; sie bleibt daher immer etwas unsicher, zumal der anatomische Befund fehlt. So halte ich die abgebildete Navikularehöhle einer 61jährigen Frau (Abb. 26) zwar am ehesten für entzündlich, möchte aber keine bestimmte Diagnose stellen, während ich die Lunatumhöhle in der atrophischen Handwurzel eines 23jährigen Mädchens (Abb. 27) ohne Vorgeschichte, Befund und mit früher fraglicher Diagnose (R. B. damals „ohne Befund"!) und die Höhle eines jetzt 21jährigen Mannes im linken Lunatum (Abb. 28), der vor 7 Jahren ohne bekannten Anlaß zum erstenmal Schmerzen im Handgelenk bekam, mit ziemlicher Sicherheit für entzündlich halten möchte.

Abb. 26. Wahrscheinlich entzündliche Kahnbeinhöhle bei 61jähr. Frau, spontaner Beginn mit Schmerzen vor 5 Jahren.

Die Höhlenbildungen kamen bei der Verschiedenheit der Ursachen in jedem Alter jenseits der Pubertät und bei beiden Geschlechtern, ohne Bevorzugung eines bestimmten, zur Beobachtung.

Außer den deutbaren entzündlichen, atrophischen, auf Entwicklungsstörungen beruhenden oder frisch- oder spättraumatischen Höhlen haben wir auch noch eine Anzahl Höhlen gesehen, die genetisch unklar blieben. Ferner könnten außer den bisher angeführten Ursachen Höhlenbildungen im Röntgenbild noch bedingt werden durch spezifische Entzündungen (Tuberkulose, Lues usw.), Ostitis fibrosa traumatischer (eine traumatische, ins Gebiet der Ostitis fibrosa gehörige Lunatumzyste hat Konjetzny auf dem Deutschen Chirurgenkongreß 1922 demonstriert) oder nichttraumatischer Art, Zystenbildungen aus anderen Ursachen, Tumoren, kurzum alle derartigen Knochenveränderungen, bei denen der Knochen umschrieben verdrängt wird, während an seine Stelle Bindegewebe, entzündliches Gewebe, Flüssigkeit usw. treten.

Digitized by Google

Was nun auch die Ursache sein mag, die Knochen mit den Höhlenbildungen sind, abgesehen davon, daß die zugrunde liegende Erkrankung an sich Schmerzen und andere Symptome machen kann, weniger widerstands- und leistungsfähig als normaler Knochen, sie können bei leichten Traumen oder dem einfachen Gebrauch zusammenbrechen.

Sehen wir von solchen sekundären Einwirkungen und Spontanfrakturen ab, so richtet sich der Verlauf und Ausgang einer solchen Höhlenerkrankung wohl im wesentlichen nach der Ursache.

Frisch traumatische Höhlen verschwinden späterhin nicht zu selten oder werden wenigstens kleiner, während ihre Umgebung sich verdichtet. Spättraumatische Höhlen unterliegen nach abgeschlossener Entwicklung ähnlichen Veränderungen, oft bleiben sie stationär. Bei atrophischen Höhlen ist eine weitgehende oder völlige Wiederherstellung möglich. Entwicklungs-

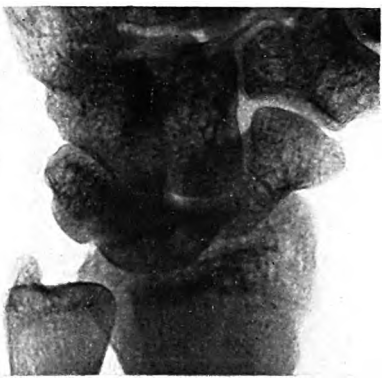


Abb. 27. Wohl sicher entzündliche Höhle im Mondbein, 23jähr. Mädchen.

Abb. 28. Wohl sicher entzündliche Lunatumhöhle, 21jähr. Mann.

anomalien werden nur geringen Veränderungen unterliegen. Entzündliche Höhlen werden möglicherweise auch kleiner, oder sie verschwinden ganz oder werden wenigstens abgekapselt; vielfach bleiben sie aber stationär oder vergrößern sich und machen dauernde oder zunehmende Beschwerden. Höhlen bei Tumoren, Ostitis fibrosa, Tuberkulose werden meist fortschreiten.

Die Diagnostik muß aus der Reihe der einfachen oder spezifischen, akuten oder chronischen Entzündungen des gesamten Handgelenks einerseits, aus den Frakturen und den andern frisch- und spättraumatischen Erkrankungen des Handgelenks und einzelner Handwurzelknochen andererseits diese Höhlenbildungen herausfinden; sie muß auch die Ursache der Höhlenbildung im einzelnen Fall differentiell festzustellen suchen, was an der Hand der Vorgeschichte, des Befunds und der oben gemachten Ausführungen oft gelingen wird. Sicher sind diese Erkrankungen bisher meist nicht erkannt, insbesondere vielfach für Tuberkulosen gehalten worden.

Über die Tatsache und Ursache der Höhlenbildung hinaus muß dann noch nach Möglichkeit erkannt werden die Verlaufsrichtung im einzelnen Fall,

Digitized by Google

ob Neigung zur Spontanheilung, zum Rückgang, zum Stationärbleiben oder zum Fortschreiten des Prozesses besteht.

Die genaue und differentielle Erkennung dieser Erkrankungen ist deshalb wichtig, weil sie meist eine aktive Therapie nötig machen, wenn nicht abwartende Behandlung (Ruhigstellung, Wärme, Proteinkörper usw.) in kurzer Zeit zur Besserung führt. Im allgemeinen wird man den oder die erkrankten Knochen ganz exstirpieren; teilweise Exstirpationen oder vollends Auslöffelungen sind weniger ratsam; insbesondere die letztere kann nicht zu einer guten Knochenheilung führen und wird deshalb besser unterlassen.

Diese eigenartigen Erkrankungen an den Handwurzelknochen lassen den Verdacht entstehen, daß ähnliche Erkrankungen auch an anderen spongiösen Knochen vorkommen.

Bei der Durchsicht unserer Handgelenksbilder sahen wir als Nebenbefunde kleine lochartige Höhlen auch in den unteren Enden der Unterarmknochen: 1 im Processus styloideus ulnae aus fraglicher Ursache, 1 im unteren Radiusende bei Lunatumfraktur und 1 in der unteren Radiusspitze als Nebenbefund etwa da, wo Grashey und Grumbach eine abbilden; sie war nach $5^1/_2$ Jahren nicht mehr sichtbar. Diese 3 Höhlen waren etwa hanfkerngroß; bei einer Atrophie des unteren Radiusendes nach Entfernung des Navikulare entwickelte sich im Radius eine rundliche, über erbsengroße, höhlenartige Aufhellung.

Einen vielleicht hierhergehörigen Fall am Kahnbein des Fußes sahen wir vor einiger Zeit: Bei einem 25jährigen Mann mit multipler chronischer Gelenkentzündung fand sich am Navikulare des nur mäßig entzündeten linken Fußgelenkes eine umschriebene schmerzhafte Schwellung, im Röntgenbild eine Art Kompression des Knochens, daneben im Innern Aufhellungsherde, die in mancher Hinsicht an die in den Handwurzelknochen erinnerten und die zusammengedrückte Hälfte des Navikulare einnahmen. Wegen Schmerzen, die seit 6 Monaten bestanden, entfernten wir diesen Knochen. Seine mikroskopische Untersuchung ergab ein gefäß- und faserreiches, etwas fibröses Fettmark; an einer umschriebenen Stelle fand sich, wohl zusammenhängend mit der entzündlichen Polyarthritis, ein umschriebener, chondral-subchondral gelegener, subakuter Entzündungsherd, der in die entzündlichen Kapselveränderungen überleitete.

Auch andere Höhlen in den Fußwurzelknochen habe ich gesehen, so eine anscheinend atrophische Höhle im Taluskopf bei chronischer Osteomyelitis im Bereich des Fußgelenks, eine unklare, haselnußgroße Höhle im medialen Teil des Taluskörpers bei einer Kranken mit der Diagnose Plattfuß. Daß die zentralen Herde beginnender Tuberkulose der Fußwurzelknochen als rundliche Aufhellungen im Röntgenbild erscheinen können, ist allgemein bekannt.

Jedenfalls kommen aber nach unseren bisherigen Kenntnissen die pathologischen Veränderungen, wie wir sie am Handgelenk in großer Zahl als Ursache der Höhlenbildung sahen, am Fuß, wenn überhaupt, nur höchst selten vor. Wir werden aber unser Augenmerk weiter auf derartige Fußknochenhöhlen richten müssen.

Daß die als Köhlersche Krankheit bezeichnete Kahnbeinerkrankung des Kindesalters wesentliche Beziehungen zu den hier besprochenen Knochenveränderungen hat, möchte ich nicht annehmen. Die unter 26 Fällen 10 mal beobachtete Beiderseitigkeit der Erkrankung läßt sehr an eine Entwicklungsstörung denken. Ein klares Urteil ist leider nicht möglich, weil wir die pathologische Grundlage der Köhlerschen Kahnbeinerkrankung noch nicht kennen; uns selbst stehen von der Köhlerschen Krankheit auch nur einige klinische Beobachtungen, aber keine pathologischen Untersuchungen zu Gebote.

Auch von den Wirbeln sind ähnliche Veränderungen, wenn man von der traumatischen Wirbelerkrankung (Kümmell) absieht, nicht bekannt,

Digitized by Google

obwohl man bei der Häufigkeit des Vorkommens von Bakterien in den Wirbelkörpern bei bakteriellen Allgemeininfektionen annehmen möchte, daß gerade umschriebene kleine entzündliche Knochenherde in den Wirbelkörpern nicht zu selten vorkommen sollten.

Schlagenhaufer hat jüngst 5 Fälle von Wirbelkörperschwund beschrieben, als deren Grundlage er keine der landläufigen Ursachen fand, und die er in keiner bestimmten Richtung deutet. Mikroskopisch sah er bei den untersuchten Fällen: 1. ein sehr gefäßreiches, älteres Granulationsgewebe mit zahlreichen Pigmentzellen und freien Pigmenthaufen (Eisenreaktion +), dazwischen splitterartige Knochenstückchen mit lakunärer Einschmelzung; 2. ein mit reichlichem Pigment (Eisenreaktion +) durchsetztes, bald strafferes, bald zellreicheres Bindegewebe ohne spezifischen Charakter. An anderen Präparaten werden wolkige Klumpen beschrieben, die durch einzelne Knochenkörperchen als Reste von Knochensubstanz sich erwiesen. Mit den soeben beschriebenen Handwurzelerkrankungen scheinen diese eigenartigen Veränderungen nichts gemein zu haben, wenn sie bisher auch keine Deutung zulassen.

Nach dem Ergebnis unserer Handgelenksuntersuchungen und den kurzen Hinweisen auf die seltenen Veränderungen in anderen kurzen Knochen werden Kliniker und Pathologen ihr besonderes Augenmerk auf diese seltenen und bisher wenig bekannten Krankheitsbilder und die ihnen zugrunde liegenden Knochenveränderungen richten müssen, um das bisher dunkle Gebiet nach Möglichkeit weiter zu klären.

Literatur.

1. Baum, Über die traumatische Affektion des Os lunatum und naviculare carpi. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 1913. **87**. 568. — 2. Derselbe, Über die sog. Ostitis des Os lunatum. Zentralbl. f. Chirurg. 1913. 1405. — 3. Ebermayer, Über isolierte Verletzungen der Handwurzelknochen. Röntgenfortschritte 1908. **12**. 1. — 4. Finsterer, Zur Kasuistik und Therapie der Verrenkungen des Mondbeins. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 1909. **62**. 496. — 5. Derselbe, Der isolierte Bruch des Mondbeins. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 1909. **64**. 85. — 6. Fischer, Die dorsale Absprengung am Triquetrum und ihre Entstehung. Röntgenfortschritte **25**. 202. — 7. Frenkel-Tissot, Beiträge zur Frage der traumatischen Ernährungsstörung des Os lunatum manus. Röntgenfortschritte 1914. **21**. 536. — 8. v. Gaza, Über sekundäre Veränderungen (traumatische Malazie) nach Frakturen des Os lunatum und Os naviculare carpi. Münch. med. Wochenschr. 1914. **41**. 2059. — 9. Granier, Über typische Brüche von Handwurzelknochen. Dtsch. med. Wochenschr. 1909. 21. 928. — 10. Grashey, Atlas typischer Röntgenbilder. 3. Aufl. 1917. — 11. Grumbach, Das Handskelett im Lichte der Röntgenstrahlen. Verlag Braumüller, Leipzig 1921. — 12. Guye, Der Kompressionsbruch und die traumatische Erweichung des Mondbeins. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. 1914. **130**. 568. — 13. Hahn, Über zentrale Destruktionsherde des Os naviculare nach Trauma. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 1921. **121**. 704. — 14. Hirsch, Die Verletzungen der Handwurzel. Ergebn. d. Chirurg. u. Orthop. 1914. 8. 718. — 15. Jores, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. 1920. **66**. 433. — 16. Kienböck, Über traumatische Malazie des Mondbeins und ihre Folgezustände. Röntgenfortschritte 1910—11. **16**. 77. — 17. Köhler, Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde. 3. Aufl. 1920. — 18. Derselbe, Arch. f. klin. Chirurg. **101**. 560. — 19. Kümmell, Hermann, Die posttraumatische Wirbelerkrankung. Arch. f. klin. Chirurg. 1921. **118**. 876. — 20. Lilienfeld, Über die Carpalia und ihre Beziehungen zu den Brüchen der Handwurzelknochen. Röntgenfortschritte 1909. **13**. 133. — 21. Müller, Über die Erweichung und Verdichtung des Os lunatum. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 1921. **14**. 664. — 22. Peters, Die subkutanen Verletzungen der Handwurzelknochen. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 1921. **120**. 373. — 23. Pförringer, Eine besondere Form des Kahnbeinbruchs. Röntgenfortschritte 1912. **19**. 69. — 24. Plunger, 2 Fälle von isolierter Mondbeinfraktur. Wien. klin. Wochenschr. 1914. **33**. 1213. — 25. Preiser, Eine

Digitized by Google

typische posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des Os naviculare carpi. Röntgenfortschritte **15.** 4. 189. — 26. Derselbe, Zur Frage der typischen traumatischen Ernährungsstörungen der kurzen Hand- und Fußwurzelknochen. Röntgenfortschritte 1911. **17.** 360. — 27. Schinz, Navikularefraktur mit Höhlenbildung. Zentralbl. f. Chirurg. 1922. 24. 857. — 28. Schlagenhaufer, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. 1920. **66.** 483. — 29. Therstappen, Über traumatische Malazie des Os naviculare und lunatum. Festschr. z. Feier des 10jähr. Bestehens d. Akademie f. prakt. Med. Cöln 1915. 254. — 30. Wolff, Die Frakturen des Os naviculare carpi nach anatomischen Präparaten. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. 1902. **69.** 401. — 31. Derselbe, Ist das Os naviculare bipartitum und tripartitum Grubers das Produkt einer Fraktur? Ebenda **70.** 254. — 32. Derselbe, Die Erfahrungen der Handwurzelverletzungen verglichen mit den Ergebnissen der Varietätenstatistik. Ebenda **70.** 289. — 33. Derselbe, Fraktur des Os naviculare. Arch. f. klin. Chirurg. **77.** 634. — 34. Wollenberg, Knochenzyste im Os naviculare. Berl. klin. Wochenschr. 1911. 14. 616.

Digitized by Google

(Aus der orthopädischen Klinik „König-Ludwig-Haus" zu Würzburg.
[Vorstand: Prof. Dr. Port.])

Bemerkungen zum chronischen Gelenkrheumatismus an Hand einiger Fälle von rheumatischer Erkrankung der kleinen Wirbelgelenke.

Von

Dr. R. Proebster,

Assistent der orthopädischen Klinik, München, ehemals Assistent im König-Ludwig-Haus.

(Eingegangen am 5. Oktober 1922.)

Kasuistik.

In der orthopädischen Klinik Würzburg wurden während des letzten Jahres einige Fälle von Erkrankung des Rückens beobachtet, die anfangs ein unklares Bild boten und die in ihrem weiteren Verlauf manches Gemeinschaftliche erkennen ließen.

Es mögen zunächst die Krankengeschichten angeführt werden:

Fall 1. Herr B., Forstbeamter, 30 Jahre.

Der Großvater des Patienten soll häufig an Rheumatismus gelitten haben, sein Vater ist ebenfalls davon befallen. Die Mutter starb an einem nervösen Kopfleiden.

Der Kranke selbst wurde im Feld leicht verwundet, hatte 1918 eine Blinddarmentzündung, 1919 eine Rippenfellentzündung, sonst war er nie ernstlich krank; er litt auch nicht an Erkältungen, trotzdem ihn sein Beruf bei jedem Wetter ins Freie führte. Im Februar 1920 traten ziemlich plötzlich reißende Schmerzen beiderseits zwischen Darmbeinkamm und Trochanter auf, die in den Oberschenkel ausstrahlten; im Rücken waren damals keine Schmerzen vorhanden. Es wurde eine Ischias diagnostiziert und bis zum Sommer eine Anzahl Röntgenbestrahlungen verordnet; es trat dann eine Besserung ein.

In dem sehr milden Winter 1920/21 stellten sich keine Beschwerden ein. Erst als im Winter 1921/22 strenge Kälte eingetreten war, erkrankte im Februar plötzlich, über Nacht, das rechte Ellenbogengelenk unter Schmerzen und Anschwellung; Fieber soll aber nicht vorhanden gewesen sein. Ohne besondere Behandlung besserte sich das Gelenk wieder im Lauf der folgenden Wochen; es konnte jedoch seither nicht mehr ganz gestreckt und gebeugt werden und stets blieben die Bewegungen an ihren Grenzen schmerzhaft. Der Kranke war deshalb auch nie mehr fähig, schwerere Gegenstände mit der rechten Hand zu tragen. In den letzten Monaten hat sich der Zustand des Ellenbogengelenkes nicht mehr geändert. Bei warmem Wetter ist die Beweglichkeit bedeutend größer und der Kranke kann dann mit der rechten Hand sogar die rechte Schulter berühren; dagegen treten bei schlechter Witterung immer heftigere Schmerzen, stärkere Schwellung und vermehrte Behinderung der Beweglichkeit auf.

Ungefähr um die Zeit des Beginns der Ellenbogengelenkerkrankung spürte der Patient einmal beim Gehen ganz plötzlich starke Schmerzen an der Innenseite des rechten

Digitized by Google

Oberschenkels und er tastete dort einen harten, empfindlichen Strang. Abends waren die Schmerzen völlig verschwunden. Am anderen Morgen hatte er beim Aufstehen lebhafte Schmerzen in der Gegend des Kreuzbeins, die von nun an in wechselnder Stärke bestehen blieben. Allmählich wurde auch die Lendenwirbelsäule beim Bücken schmerzhaft. Er machte trotzdem Außendienst bis Mitte März, bis ihn neue heftige Schmerzen auch in der linken Hüfte ans Haus fesselten. Wenn er auf die Muskeln am linken Darmbeinkamm drückte, verspürte er Stiche bis zum Knie- und Fußgelenk. Der allgemeine Gesundheitszustand verschlechterte sich besonders durch die infolge der Schmerzen eingetretene Schlaflosigkeit.

Anfangs Mai wurde er in die orthopädische Klinik aufgenommen. Der Kranke war ein 180 cm großer, kräftig gebauter Mann, die Gesichtszüge waren etwas eingefallen, die Gesichtsfarbe aber war ziemlich frisch und der Gesichtsausdruck lebhaft. Die inneren Organe boten keinen krankhaften Befund.

Die Hals- und die obere Rückenmuskulatur war weich und nicht druckempfindlich; nur im Lendenteil war sie gespannt, und zwar rechts mehr wie links. Hier fand sich auch zwei Querfinger breit rechts von der Mittellinie eine derbe Stelle im Muskel, die äußerst empfindlich war und von der heftige ausstrahlende Schmerzen zum rechten Knie- und Fußgelenk ausgelöst werden konnten. Eine ähnliche zirkumskripte Muskelhärte wurde vier Querfinger breit links von der Mittellinie in der Höhe des Darmbeinkamms festgestellt; von dort waren ausstrahlende Schmerzen längs der Innenseite des Oberschenkels bis zum Knie hervorzurufen, also gerade die Schmerzen, unter denen der Kranke am meisten litt. Schließlich fanden sich rechts und links zwischen Darmbeinkamm und Trochanter zwei nicht symmetrisch liegende derartige schwielige Stellen; der Ursprung der Adduktoren und des Rectus quadriceps waren sehr druckempfindlich, der Ischiadikus dagegen an keiner Stelle seines Verlaufes. Wollte man die Hüften bei gestreckten Knien beugen, dann bekundete der Kranke bereits bei einer Erhebung um 45° lebhafte Schmerzen in den Hüftgelenken, und es stellte sich eine starke Beugemuskelkontraktur ein; Stoß gegen die Hüftgelenke war aber unempfindlich.

Die Wirbeldornfortsätze waren auch bei scharfem Beklopfen nicht schmerzhaft. Bei aufrechter Körperhaltung schien die Wirbelsäule viel mehr gestreckt als normalerweise; die Lendenlordose fehlte völlig und die Kyphose der Brustwirbelsäule war nur im oberen Teil in geringem Grade vorhanden. In Bauchlage mit abgestütztem Oberkörper kam eine flache Lendenlordose zum Vorschein, in Vorbeugehaltung konnte die obere Hälfte der Brustwirbelsäule stärker gekrümmt werden; hier allein schien auch eine Seitwärtsneigung ausführbar zu sein. Das Mittelstück des Rückgrats beteiligte sich an allen Bewegungen nur wenig.

Ein in stärkster Rückwärtsbeugung an die Dornfortsätze genau angebogenes Bandeisen ließ die Krümmungen gut übersehen: vom Kreuzbein bis etwa zum 8. B.W. aufwärts fand sich eine flache Lordose, als Teil eines Kreises mit einem Radius von mehr als 1 m; die kyphotische Ausbiegung der oberen Brustwirbelsäule beschrieb einen Kreisbogen um einen etwa 50 cm entfernten Mittelpunkt.

Eine sagittale Röntgenaufnahme der unteren Wirbelsäule zeigte an den drei oberen Lendenwirbeln eine Ausziehung der seitlichen Ränder der Körper, besonders links; zwischen dem 2. und 3. Wirbelkörper fand sich eine knöcherne Brücke. Die kleinen Wirbelgelenke konnten nicht sicher erkannt werden. Von einer namhaften Knochenatrophie war an den Wirbelkörpern nichts zu sehen.

Am rechten Ellenbogengelenk war die am meisten schmerzende Stelle radialwärts vom Olekranon gelegen; dort konnte man eine mäßige Schwellung der Gelenkkapsel tasten. Das dicht daneben liegende Radiusköpfchen war unempfindlich. Die Streckung des Vorderarms gelang nur bis etwa 165°, die Beugung bis 75°, gegen 50° auf der anderen Seite; die Rotation war frei. Die übrigen Gelenke der Gliedmaßen waren unbehindert und schmerzlos beweglich.

Der Kranke wurde in ein Gipsbett gelegt, in dem schon in wenigen Tagen alle Schmerzen völlig verschwunden waren; er konnte die Beine mühelos bewegen, schlief gut und seine Stimmung wurde rasch besser. Ein einmaliger Versuch mit Massage rief von neuem die alten Schmerzen hervor, die erst nach drei Tagen wieder abklangen. Später war der Kranke kaum noch im Bett zu halten; er benützte jede Gelegenheit aufzustehen und legte sich im

Digitized by Google

Gipsbett meist auf die linke Seite unter Aufstützen des Ellenbogens oder er schob sich ein großes Kissen bis unter die Mitte des Rückens, alles natürlich gegen ärztlichen Rat.

Nach etwa einem Monat, im Juni 1922, war die Lendenwirbelsäule und untere Brustwirbelsäule nahezu steif; sie bildete vom 2. L.W. bis 7. B.W. fast eine Gerade. Entsprechend der häufigen Seitenlage war eine leichte linkskonvexe Brustskoliose aufgetreten, die der Kranke selbständig nicht mehr ganz ausgleichen konnte. Im oberen Brustteil ließen sich alle Bewegungen ziemlich gut und ohne Schmerzen ausführen. Auch die Muskulatur war nicht mehr druckempfindlich und konnte ganz entspannt werden. Das Heben der gestreckten Beine gelang jetzt um 70°, bevor muskulärer Widerstand eintrat. Der Ellenbogen war trotz Diathermiebehandlung unverändert geblieben; nur solange die Erwärmung des Armes andauerte, war eine subjektive und objektive Besserung zu verzeichnen.

Im Juli 1922, nachdem der Patient einen weiteren Monat in Rückenlage, aber immer noch mit dem untergeschobenen Kissen im Gipsbett zugebracht hatte, fühlte er sich völlig beschwerdefrei, auch als er einige Tage ohne Gipsbett gelegen und schließlich aufgestanden war; bald war er den ganzen Tag außer Haus. Nur nach längerem Umhergehen hatte er die Empfindung, daß er den Oberkörper nicht mehr gut aufrecht halten konnte. Die Wirbelsäule und die Rückenmuskulatur waren gänzlich schmerzfrei.

Bei aufrechter Körperhaltung fiel sogleich eine stärkere Vorneigung des Oberkörpers auf; diese Verkrümmung wurde nicht durch eine Lendenlordose ausgeglichen, sondern durch eine möglichst starke lordotische Ausbiegung der Halswirbelsäule, wodurch zwischen Kinn und dem an und für sich dicken Hals eine tiefe, früher nicht sichtbare Hautfalte entstand. Der Brustumfang, gemessen in der Höhe der Mamillen, betrug 86/96 cm; eine Einschränkung der Atemexkursion war nicht nachweisbar.

Ein in stärkster Rückwärtsneigung angebogenes Bandeisen zeigte vom Kreuzbein bis zum 11. B.W eine ganz flache Lordose mit einem etwa 65 cm langen Krümmungsradius, also etwas stärker gebogen wie früher; vom 11. bis 1. B.W. fand sich eine Kyphose, deren Krümmungsdurchmesser nur 27 cm betrug, also beträchtlich kürzer war als vorher. Eine Seitwärtsbiegung war nicht mehr feststellbar. Die jetzige Verkrümmung entsprach durchaus der zuletzt meist eingenommenen Lage im Gipsbett. Vom Kreuzbein bis zur Mitte der Brustwirbelsäule war keine Beweglichkeit mehr nachweisbar. In der oberen Brustwirbelsäule konnte die Kyphose vermehrt werden, auch Seitwärtsneigen und Drehbewegungen waren im verminderten Maße möglich. Das Gewicht in Kleidern betrug 153 Pfund. Auf seinen Wunsch wurde der Kranke auf einige Wochen nach Hause entlassen, um einen Urlaub anzutreten.

Zu Hause mußte er aber sogleich Bürodienst aufnehmen, den er über einen Monat lang während des ganzen Tages versah; er hatte dabei gar keine Beschwerden mehr, nur konnte er sich nicht mehr recht bücken, weil ihm, wie er selbst meinte, die Wirbelsäule oberhalb des Kreuzes steif geworden war. Von einigen kürzeren Spaziergängen in der Ebene kam er sehr müde und schlaff zurück; das Aufrechthalten der Wirbelsäule schien ihm viel schwerer zu fallen wie früher.

Am 28. August stellte er sich zur Nachuntersuchung in der Klinik ein. Er hatte sich in seinem Äußeren kaum verändert. Das Gewicht in den gleichen Kleidern wie am 20. Juli betrug 152 Pfund, 1 Pfund weniger als damals. Der Befund am Ellenbogengelenk war unverändert; es konnte bis 80° gebeugt und bis 160° gestreckt werden.

Die Wirbelsäule bot etwa den gleichen Anblick wie vor einem Monat. Beim Rückwärtsbeugen zeigte sich jedoch, daß die Lendenlordose jetzt viel besser zum Vorschein kam und beim Vorwärtsbeugen erwies sich der obere Brustwirbelsäulenabschnitt als viel beweglicher. Seitwärtsneigen konnte sowohl im Lendenteil wie im Brustteil ausgeführt werden. Dagegen schien die Wirbelsäule vom 3. L.W. bis etwa 6. B.W. völlig steif. Dies zeigte sich noch deutlicher nach Anlegen eines Bandeisens an die Wirbeldornfortsätze. Die Krümmung vom 3. L.W. bis zum 5. B.W. hatte gegenüber der letzten Messung keine nennenswerte Veränderung erfahren; die Lendenwirbelsäule beschrieb jetzt aber einen etwas schärfer lordotischen Bogen mit einem Radius von 40 cm. Vom 4. B.W. aufwärts konnte die Wirbelsäule sogar eine lordotische Haltung annehmen, was früher sich nicht ermöglichen ließ. Es war also an den beiden Enden des Rückgrats eine Besserung festzustellen, die Mitte war aber unverändert und steif geblieben. Der Brustumfang betrug jetzt 88/96,5 cm; auf eine Herabsetzung der Atemexkursionsbreite kann daraus nicht geschlossen werden.

Digitized by Google

Da die Krankheit anscheinend zum Abschluß gekommen war, wurde von der Anlegung eines Gipskorsettes Abstand genommen und der Kranke nach Hause entlassen mit der Befürwortung, ihn zunächst nur im Innendienst zu verwenden.

In diesem Fall finden wir einen schon früher von einem ischiasähnlichen Leiden befallenen Patienten, bei dem sich in einem kalten Winter eine akute Erkrankung des rechten Ellenbogengelenks und der Becken- und Lendenmuskulatur eingestellt hat. Im Lauf weniger Monate tritt unter gleichzeitigem Verschwinden der subjektiven Beschwerden eine Versteifung der unteren Brustwirbelsäule auf.

Fall 2. Frau B., Sägewerkbesitzersgattin, 33 Jahre.

Als Kind war die Kranke bleichsüchtig. Mit 14 Jahren trat die Periode in unregelmäßigen Abständen auf, war aber von normaler Beschaffenheit. Im 16. Lebensjahr will sie an Veitstanz erkrankt sein; sie hatte damals dauernd Zuckungen, besonders in den Armen, die bei Erregung stärker wurden, wobei sie dann oft das Bewußtsein verlor. Nach einigen Jahren wurden diese Anfälle seltener, sind aber in letzter Zeit wieder aufgetreten. Im Alter von 27 Jahren litt die Kranke an einer Rippenfellentzündung und an einem doppelseitigen Lungenspitzenkatarrh, der mit Tuberkulineinspritzungen behandelt wurde. In den ersten Jahren war starkes Fieber vorhanden, viel Husten und Nachtschweiß, aber kein Auswurf.

Im Frühjahr 1920 besserte sich das Lungenleiden erheblich. Um die gleiche Zeit trat schon nach kleineren Spaziergängen ein zunehmendes Müdigkeitsgefühl auf und schließlich stechende Schmerzen zwischen den Schulterblättern und im Kreuz. Im Bett fühlte sich die Kranke völlig wohl. Diese Rückenbeschwerden nahmen im Sommer während eines Landaufenthaltes zu und dem Hausarzt fiel bei der Rückkehr der Kranken sogleich ihre vorgebeugte Haltung auf. Nach seinen Angaben war zunächst der 10. B.W. druck- und klopfempfindlich, später war es die ganze Wirbelsäule, besonders aber das Kreuzbein und das Steißbein. Die Kranke wurde bald bettlägerig und konnte sich allein im Bett weder aufrichten noch aufsetzen.

Anfangs 1921 stellte sich eine zunehmende Schwäche in beiden Beinen ein, die im Sommer 1921 so erheblich wurde, daß, abgesehen von den Zehen, aktiv kein Gelenk mehr bewegt werden konnte, obwohl das Hautgefühl vollständig erhalten blieb. Die Patellarreflexe waren deutlich gesteigert, links noch mehr wie rechts. Es war eine ausgesprochene Tachykardie vorhanden, manchmal etwas Fieber, doch 38° nie überschreitend. Kohlensäurebäder und Elektrizität brachten keine Besserung. Im Juni wurde die Patientin ins Juliusspital gebracht und kam bald darauf ins König-Ludwig-Haus.

Bei der blassen, grazil gebauten, etwas abgemagerten und sehr ängstlichen Frau fanden sich die beiden Lungenspitzen gedämpft ohne deutliche Rasselgeräusche. Die Lendenwirbelsäule und der untere Teil der Brustwirbelsäule waren ziemlich druckempfindlich, die ganze Rückenmuskulatur zu beiden Seiten stark gespannt und äußerst schmerzhaft und alle Bewegungen waren so beschwerlich, daß eine genaue Untersuchung zunächst gar nicht möglich war. Eine Röntgenaufnahme ergab einen ganz normalen Befund. Beide Beine konnten aktiv nicht bewegt werden, wohl aber die Füße. Die Sensibilität war normal, die Reflexe waren erhöht.

Eine zunächst eingeleitete Massage brachte eine Verschlechterung. Die Kranke wurde deshalb nach wenigen Tagen in einem Gipsbett ruhig gelegt und verlor darin sehr bald den größten Teil ihrer Schmerzen, wenn sie ruhig lag; jedoch stellten sie sich anfangs bei jeder kleinen Bewegung wieder ein. Nach einigen Wochen fühlte die Kranke Zuckungen in ihren Beinen, während sie früher in ihnen ein ganz totes Gefühl hatte.

Im September konnte die Kranke mit ihren Beinen, besonders mit dem rechten, leichte Bewegungen ausführen. Auf ihr Drängen hin wurde nun wieder mit Massage begonnen, wozu sie in eine Gipsbauchschale gelegt wurde. Die Rückenmuskeln waren jetzt erheblich schlaffer, aber auf Druck immer noch stark schmerzhaft, ebenso wie die Nacken- und die Glutäalmuskulatur. Tastete man sich dicht neben der Dornfortsatzreihe der Brust- und Lendenwirbel sachte in die Tiefe, dann konnte man links mehr als rechts ein sehr schmerzhaftes Gebiet erreichen. Im Nacken, im Kreuz und am Gesäß fanden sich jetzt mehrere

Digitized by Google

derbe, deutlich isolierbare und sehr schmerzempfindliche knotenförmige Stellen. Die Knoten im Nacken riefen bei der Berührung ausstrahlende Schmerzen gegen den Hinterkopf hervor und ein großer, deutlicher Knoten im linken Glutäus löste anfangs auch bei leiser Betastung einen so starken Reiz aus, daß Zittern und selbst Zuckungen in dem noch teilweise gelähmten linken Bein auftraten. Im Verlauf einiger Wochen wurden diese Knoten unter dem Einfluß der Massage weniger druckempfindlich, verloren langsam an Derbheit und gleichzeitig verschwanden zum größten Teil die ausstrahlenden Schmerzen. Auch die Lähmung der Beine besserte sich zusehends, doch glauben wir nicht, daß der eine Zeitlang angewendete elektrische Strom an der Besserung beteiligt war.

Im November konnte die Kranke mit einem Gipskorsett ohne viel Schmerzen sich aufsetzen, stehen und schließlich umhergehen, so daß sie nach kurzer Zeit ihrem Wunsch gemäß auf einige Monate nach Hause entlassen werden konnte. Beim Anlegen des Gips- korsettes war die Wirbelsäule anscheinend nicht beweglich; die Dornfortsätze, insbesondere das Kreuzbein waren stark klopfempfindlich und die Muskelknoten waren noch nicht vollständig verschwunden. Eine genaue Untersuchung unterblieb damals aus äußeren Gründen.

Zu Hause lag die Patientin anfangs noch viel, konnte aber dann allmählich zeitweise immer länger aufstehen, zuletzt mehrmals einzelne Stunden jeden Tag und im Hause umhergehen. Treppensteigen war ihr aber noch ganz unmöglich. Sie litt noch an stechenden Schmerzen zwischen den Schulterblättern, vor allem aber im Kreuz und am Steißbein, von wo sie in beide Beine bis zu den Füßen ausstrahlten. Das Allgemeinbefinden war befriedigend, abgesehen von einer leichten, stets gleichbleibenden Nervosität.

Am 9. März 1922 suchte die Kranke abermals die Klinik auf, um einen Abguß für ein Stoffkorsett machen zu lassen. Damals waren die Gelenke der unteren und oberen Extremität aktiv sämtlich frei beweglich, ebenso die Halswirbelsäule und die Kiefergelenke. Beugte man die Hüftgelenke bis zum rechten Winkel, dann traten Schmerzen in der Wirbelsäule auf; das Becken ging aber dabei nicht mit. Die Fußgelenke waren etwas angeschwollen und schmerzten beim Auftreten.

Die Muskulatur war am Hals völlig locker und unempfindlich, die Rückenmuskulatur nur mäßig angespannt, Knoten waren nicht nachweisbar. In der Höhe vom 4.—6. B.W. waren links leichtere Muskelschmerzen vorhanden. Sehr empfindlich war die Muskulatur auf beiden Seiten vom 2.—5. Lendenwirbel, ganz besonders aber links. Beim Betasten dieser Stellen und bei Druck auf die Muskelansätze am linken Darmbeinkamm konnte die Patientin laute Schmerzäußerungen kaum unterdrücken. Die Muskulatur am rechten Darmbeinkamm war nur wenig empfindlich.

Die oberen Hals- und Brustwirbeldornfortsätze waren unempfindlich. Erst das Beklopfen des 8. und besonders des 10. und 11. B.W. schmerzte. Geringere Empfindlichkeit fand sich am 12. B.W. und 1. L.W. Sehr heftig dagegen war die Klopfempfindlichkeit am 2., noch mehr am 3. L.W.; auch das Kreuzbein und Steißbein waren sehr schmerzhaft. Bei Druck durch den Leib gegen das Promontorium traten diffuse Schmerzen auf, bei Druck gegen die oberen Lendenwirbelkörper Schmerzen in ihnen, die beiderseits unterhalb der Rippenbogen ausstrahlen.

Die Wirbelsäule zeigte in ihrem Brustteil eine flache Kyphose, die vom 1. bis ungefähr 10. B.W. reichte und in ihrem oberen, 13 cm langen Teil einem Kreisausschnitt mit einem Radius von ungefähr 30 cm entsprach. Der 10. B.W. bildete den Übergang zu einer noch flacheren lordotischen Verkrümmung der unteren Brust- und Lendenwirbelsäule, die auf einer Länge von 18 cm einen Kreisbogen mit einem Radius von ungefähr 36 cm beschrieb. Die Haltung der Lendenwirbelsäule war also ziemlich normal, die obere Brustwirbelsäule etwas stärker kyphotisch als normal verkrümmt. Mittels eines angelegten Bandeisens ließ sich bei Bewegungen feststellen, daß die Brustwirbelsäule beim stärksten Vor- und Rückwärtsneigen und beim Seitwärtsbeugen unverändert blieb; kleine Drehbewegungen waren vielleicht noch möglich. Die Lendenwirbelsäule flachte sich unter mäßigen Schmerzen bei starkem Vorneigen etwas ab, während sie in Knieellenbogenlage lordotischer wurde; die Beweglichkeit nach beiden Seiten war deutlicher vorhanden.

Ohne Gipskorsett war die Patientin nicht fähig zu gehen, zu stehen und auch das Aufsitzen gelang nur unter erheblicher Mithilfe. Bis zur Fertigstellung des Stoffkorsettes bekam sie daher nochmals einen Gips.

Digitized by Google

Während der nächsten 8 zu Hause verbrachten Wochen pflegte die Kranke nur mittags 2 und abends 2 Stunden aufzustehen. In der übrigen Zeit lag sie zu Bett, da sie bei längerem Aufsein immer noch ausstrahlende Schmerzen vom Rücken in beide Beine hatte. Im allgemeinen änderte sich nichts an ihrem Zustand. Während einer Periode schlechten Wetters waren die Schmerzen sehr viel stärker. Sie bemerkte eine deutliche Abgespanntheit und Nervenschwäche, die sich durch leichte Erregbarkeit und zeitweise Schlaflosigkeit äußerte.

Ende März 1922 fanden wir sämtliche Gelenke der Gliedmaßen frei beweglich und ohne krankhaften Befund. Der 10. B.W., noch mehr der 2.—4. L.W. waren immer noch empfindlich, ebenso das Kreuzbein und das Steißbein, aber weniger wie früher. Die ganze Wirbelsäule vom Kreuzbein bis zum 1. B.W. war nahezu starr und ihre Brustkrümmung entsprach etwa der vor 3 Monaten gemessenen; die Lendenlordose war jetzt völlig verschwunden, nur beim Abstützen des Oberkörpers in Bauchlage trat sie in ganz geringem Umfang auf. Die Muskulatur zeigte etwa noch die gleiche Schmerzhaftigkeit, wie bei der letzten eingehenden Untersuchung. Ohne Korsett konnte die Kranke nicht gehen, da sie dann zu wenig Halt zu haben glaubte und stärkere Schmerzen vorhanden waren, welche die Kranke psychisch sehr beeinflußten.

Dieser Fall endete also mit einer nahezu völligen Versteifung der ganzen Brust- und Lendenwirbelsäule unter langsamem Verschwinden der sehr erheblichen Beschwerden.

Fall 3., Schwester F., Klosterfrau, 37 Jahre.

Die Schwester der Mutter litt an Kehlkopfschwindsucht, eine Schwester starb mit 21 Jahren an Gehirntuberkulose, die Patientin selbst wurde früher wegen Lungentuberkulose behandelt.

Mitte Herbst 1920 trat zeitweise Müdigkeitsgefühl und Mattigkeit im Rücken auf, vielleicht — wie die Kranke meint — im Anschluß an eine Erkältung in der kalten Kapelle und im zugigen Klosterhof. Erst im Februar 1921 verschlechterte sich das Leiden so sehr, daß sie in ein Erholungsheim kam. Dort hatte sie einige Male mundvolles Blutbrechen; sie litt an Schwindelgefühl und Kopfweh. Die Rückenschmerzen wurden stärker und waren vorzugsweise zwischen den Schulterblättern und im Kreuz; ausstrahlende Schmerzen in der linken Leistenbeuge und im linken Arm waren zeitweise heftiger als die Rückenschmerzen und machten ihr viel zu schaffen.

Im März 1921 trat sie in die ambulante Behandlung der Klinik und wurde in der Annahme, daß es sich um einen Muskelrheumatismus handle, 8 Wochen lang massiert, aber ohne eine Besserung zu erzielen. Die Muskulatur des Rückens war damals nicht erheblich gespannt und nicht sehr schmerzhaft; Knoten waren nicht zu tasten; die Wirbeldornfortsätze waren druckempfindlich. Im Juni nahm sie ohne Erfolg Moorbäder in Kissingen. Langsam verschlimmerte sich das Leiden. Wechselstrombäder blieben ohne Einfluß.

Im Herbst 1921 konnte sie höchstens noch zwei Stunden am Tag auf sein, aber auch im Bett hatte sie starke Rückenschmerzen und sie legte sich oft auf den Bauch, um sie zu lindern. Jede Bewegung tat ihr weh. Ein Einfluß der Witterung war nicht festzustellen. Remissionen traten nicht auf.

Mitte November wurde sie in die Klinik aufgenommen. Die Muskulatur in der Lendengegend und am Darmbeinkamm fand man etwas druckempfindlich. Beim Bewegen, besonders beim Strecken des linken Beins entstanden Schmerzen in der linken Hüfte und im Kreuz. Die Dornfortsätze des 5.—8. B.W. und des 2. und 3. L.W. waren druckschmerzhaft, am meisten der 7. Brustwirbel; ebenso waren Schmerzen an der Spitze der rechten 11. Rippe vorhanden. Beim Erschüttern gab die Kranke an, daß sie Schmerzen im Lendenteil des Rückgrats verspüre. Im Röntgenbild konnte ein krankhafter Befund nicht erkannt werden.

Mitte Dezember bekam die Patientin ein Gipsbett, anfangs ohne viel Linderung zu haben, bald wurde sie aber schmerzfrei, wenn sie unbeweglich lag. Sie hatte stets das Gefühl mangelnden Haltes im Kreuz. Ende Dezember wurde sie in das Kloster zurückverlegt.

Dort lag sie im Gipsbett und zeitweise in einer Gipsbauchschale. Die Rückenschmerzen ließen langsam nach, aktives Aufrichten war aber nicht möglich. Mitunter litt die Kranke an starken Kopfschmerzen. Kurze Zeit später traten ziehende Schmerzen am linken Kiefergelenk auf, die vorübergehend so schlimm waren, daß sie morgens den Mund

Digitized by Google

nicht öffnen konnte. Nach einigen Wochen verschwanden diese Beschwerden fast völlig, ohne eine Funktionsstörung zu hinterlassen. Die beiden Sternoklavikulargelenke waren auf stärkeren Druck etwas empfindlich. An den übrigen Gelenken des Körpers stellten sich krankhafte Erscheinungen nicht ein. Der allgemeine Gesundheitszustand war stets gut.

Im Februar 1922 hatte sie im Anschluß an eine kurzdauernde Temperatursteigerung bis 38°, verbunden mit allgemeinem Unwohlsein, rasch zunehmende Schmerzen am 11. und 12. B.W., die vorher unbeteiligt waren; diese wurden so stark, daß bereits ein leichter Druck erhebliche Beschwerden auslöste.

Ende April waren an dem früher am meisten empfindlichen 7. B.W. nur auf kräftiges Beklopfen mäßige Schmerzen zu erzielen; diese Stelle war aber jetzt völlig versteift. Ein an die Dornfortsätze angelegtes Bandeisen lag der Brustwirbelsäule vom 1.—10. Wirbel auch bei starkem Vor- und Rückwärtsneigen völlig an; weiter unten war die Wirbelsäule beweglich, insbesondere entsprachen die Exkursionen der Lendenwirbelsäule etwa dem normalen Ausmaß. Die Schmerzen im Lendenteil saßen etwas tiefer wie früher, vom 3. bis 5. L.W. und waren nicht mehr beträchtlich. Die Halswirbelsäule war frei beweglich, aber im Nacken wurde zeitweise über ziehende Schmerzen geklagt.

Zur Anlegung eines Gipskorsetts kam die Kranke im Mai für kurze Zeit in die Klinik. Mit diesem Korsett konnte sie bald aufstehen und umhergehen. Nach einem Bericht aus ihrem Kloster im Juli 1922 soll sie jetzt ohne Beschwerden an der Wirbelsäule eine Stunde lang auf sein können; die Schmerzen im linken Kiefergelenk sollen wieder etwas stärker geworden sein.

In diesem Fall führte die Erkrankung zu einer Versteifung der Brustwirbelsäule; ein Weiterwandern von einer Rückgratstelle zur andern ist deutlich erkennbar; ein Abschluß ist noch nicht erreicht.

Fall 4. Herr L., Maschinentechniker, 24 Jahre.

Der Vater des Patienten litt im Alter von 26—28 Jahren an einem sehr schweren Gelenkrheumatismus und an einer Augenkrankheit, die bis zu seinem im 34. Lebensjahr an Lungentuberkulose erfolgten Tod fortbestand. Auch die Mutter und eine Schwester des Kranken starben an Tuberkulose. Der Kranke selbst war früher stets gesund, abgesehen von einer trockenen, schilfernden Hautveränderung an beiden Oberarmen, die seit mehreren Jahren besteht. Im Januar 1921 bemerkte er zuerst beim Bücken stechende Rückenschmerzen, die so rasch zunahmen, daß er bereits nach 2 Monaten bettlägerig war. Sie saßen in der Hauptsache im unteren Teil der Lendenwirbelsäule. Seit März litt er an häufigem nächtlichem Aufschreien; er erwachte dann mit starken Schmerzen in den Beinen, daß er sich krümmen mußte; in wenigen Sekunden waren sie aber wieder vergangen.

Anfangs April suchte er die orthopädische Klinik auf. Bei der ersten Untersuchung fand sich die ganze Rückenmuskulatur gespannt und so empfindlich, daß selbst leichtes Berühren lebhafte Schmerzen auslöste. Sitz und Stärke der Schmerzen wechselten von Tag zu Tag; sie waren ausgesprochen von der Witterung abhängig. Die Dornfortsätze der Hals- und Lendenwirbelsäule, besonders aber das Kreuzbein waren schon auf sachten, langsamen Druck stark schmerzhaft; diese Stellen schmerzten auch im Bett bei jeder raschen Bewegung. Eine Steifigkeit der Wirbelsäule wurde damals nicht wahrgenommen; er konnte mit dem Rückgrat Ausweichbewegungen beim Betasten machen. Das Röntgenbild zeigte einen ganz normalen Befund.

Während einer für den Kranken äußerst empfindlichen Massage der Rückenmuskeln verschlechterte sich das Befinden im Lauf von 4 Wochen sichtlich. Die Schmerzhaftigkeit an der Wirbelsäule dehnte sich vom Lendenteil allmählich kranialwärts aus. Anfangs Mai wurde der Kranke in ein Gipsbett gelegt, in dem bereits nach einer Woche die Schmerzen größtenteils verschwunden waren; die vorher fehlende Nachtruhe stellte sich wieder ein; gleichzeitig wurde aber eine Steifigkeit in der Wirbelsäule bei dem Kranken immer deutlicher, bis er sich selbständig aus dem Gipsbett nicht mehr aufrichten konnte.

Im August wurde das linke Hüftgelenk ziemlich plötzlich von reißenden Schmerzen heimgesucht, angeblich im Anschluß an kleine Erkältungen, die der Kranke auf ein schlecht schließendes Fenster am Kopfende seines Bettes zurückführte. Es mißlang ihm daher auch der Versuch, mit einem Gipskorsett aufzustehen, da bereits nach wenigen Minuten des Aufseins starke Schmerzen in dem Hüftgelenk und auch in beiden Kniegelenken auftraten, die sich aber bei Bettruhe bald wieder beruhigten. An kühleren Tagen waren die Gelenk-

Digitized by Google

schmerzen erheblich stärker. Über den Rücken klagte der Kranke bei seinem Aufsein nicht viel.

Im Oktober traten Schmerzen, die seit einiger Zeit in der linken Nackenseite vorhanden waren, mehr hervor; besonders war dort ein Druck auf die obersten Halswirbelquerfortsätze sehr empfindlich; aktiv konnten keine Halsbewegungen mehr ausgeführt werden.

Im November erkrankten die Kiefergelenke, was sich durch eine so starke Kieferklemme kund tat, daß die Zahnreihen kaum noch außer Berührung zu bringen waren. Das linke Hüftgelenk war inzwischen weniger schmerzhaft geworden, war aber jetzt in seinen Bewegungen sehr beeinträchtigt. Im Dezember folgte das rechte Schultergelenk mit erträglichen Schmerzen und Bewegungseinschränkung; auch das linke Sternoklavikulargelenk wurde druckempfindlich.

Die Schmerzen in der Hüfte und in der Schulter verschwanden allmählich wieder unter Hinterlassung einer größeren Funktionseinbuße und nach mehreren Wochen stellte sich von selbst mit dem Nachlassen der Schmerzen auch im Kiefergelenk und am Hals eine geringgradige Beweglichkeit ein. Die Anwendung des Diathermiestroms am Hals hatte nur während der Erwärmung leichte subjektive Besserung bewirkt. Das Allgemeinbefinden, der Appetit und der Schlaf haben sich damals ebenfalls sehr gebessert.

Der Kranke konnte nun mit seinem Korsett, später sogar ohne dasselbe in einem Lehnstuhl auf sein, in dem er steif mit wenig gebeugten Hüften und Knien und mit einem erschreckend starren Gesichtsausdruck unbeweglich saß. Nur die Halswirbelsäule machte ihm dabei noch Beschwerden, da er nicht die Kraft hatte, den Kopf dauernd am Vorsinken zu verhindern und jede Bewegung des Halses Schmerzen verursachte. Er zog es daher bald vor, wieder liegen zu bleiben; zur besseren Ruhigstellung wurde ihm ein Kopfgipskorsett dazu angelegt.

Im Februar 1922 wurde dieses Korsett in eine vordere und hintere Schale gespalten. Es konnte nun festgestellt werden, daß die gesamte Wirbelsäule vom Kreuzbein bis zum Kopf als unbeweglich anzusehen war; mit Hilfe eines angebogenen Bandeisens ließen sich die Krümmungen leicht festlegen. Es war eine ganz flache Lendenlordose vom 3. L.W. bis 12. B.W. vorhanden mit einem Krümmungsradius von etwa 21 cm; die Brustwirbelsäule vom 7. B.W. abwärts zeigte eine nur sehr geringe Kyphose mit einem Radius von ungefähr 50 cm, während die obere Hälfte einen viel stärkeren kyphotischen Bogen mit einem 9 cm langen Halbmesser beschrieb, wobei der 3. und 4. B.W. als Scheitelwirbel anzusprechen waren. Die Halswirbelsäule war lordotisch und hatte einen Radius von 10 cm. Eine Beweglichkeit der Halswirbelsäule war nur andeutungsweise vorhanden; wollte man sie forcieren, dann traten heftige Schmerzen auf. Die 3 obersten Halswirbel waren auch auf direktes Beklopfen schmerzhaft. Die Muskulatur zu beiden Seiten der Lendenwirbelsäule war nicht gespannt, eher atrophisch und nicht schmerzhaft. Die Atmung geschah allein mit der Bauchmuskulatur; der ganze Thorax blieb auch bei scharfer Inspiration völlig unbeweglich.

Die Schmerzen in den beiden Hüftgelenken und Kniegelenken hatten im Verlauf einiger Wochen wieder zugenommen.

Die Inspektion der Hüften ergab keinen anormalen Befund, insbesondere keine Schwellung. Stoß gegen die Gelenke war nicht schmerzhaft.

Im rechten Hüftgelenk war die Beugung bis 100°, die Streckung bis nahe 180° möglich. Leichte Rotationsbewegungen waren ausführbar, ebenso die Ab- und Adduktion, jedoch nur wenige Grade um die Mittelstellung. Die Untersuchung war erschwert wegen der sehr starken Schmerzhaftigkeit des rechten Kniegelenks.

Das linke Hüftgelenk war erheblich empfindlicher als das rechte; es stand in leichter Beugestellung und geringer Abduktion. Darüber hinaus waren mäßige Beuge- und Abduktionsbewegungen passiv noch möglich, wurden aber durch eine starke Muskelspannung sehr erschwert. Sobald nach ihrer Überwindung eine leichte Bewegung eintrat, entstanden sehr lebhafte Schmerzen. Extension und Adduktion waren nicht ausführbar.

Beide Kniegelenke waren kugelig geschwollen, die normalen Konturen rechts und links verstrichen; ein Erguß war aber mit Sicherheit nicht nachweisbar. Die Kniescheibe war links seitwärts etwas verschieblich, rechts war dies nicht möglich, der Versuch dazu aber sehr schmerzhaft. Die Schwellung des Kniegelenks und die Atrophie der Oberschenkel- und Wadenmuskulatur war rechts größer als links.

Digitized by Google

Am rechten Kniegelenk waren die Gelenklinie an der Außenseite, noch stärker an der Innenseite und die Umschlagfalte der Kapsel druckempfindlich. Die Kapsel fühlte sich deutlich verdickt an. Der rechte Unterschenkel stand zum Oberschenkel so, als ob er nach außen rotiert subluxiert sei. Das Gelenk konnte bis zum Winkel von 125° gebeugt werden.

Am linken Kniegelenk war eine Beugung bis 100° erreichbar, dann traten aber erhebliche Schmerzen auf. Die Gelenklinien und die Umschlagfalte waren weniger empfindlich und tasteten sich auch nicht so verdickt an wie rechts.

Fuß- und Zehengelenke waren rechts und links frei beweglich.

Die beiden Schulter- und Ellenbogengelenke erwiesen sich als geringgradig versteift, Hand- und Fingergelenke waren frei beweglich. Die näheren Angaben darüber sind weiter unten zusammengestellt. Das linke Sternoklavikulargelenk war weniger empfindlich wie früher. Druck von der Wange her auf beide Kiefergelenke war schmerzhaft, ebenso das Zusammenbeißen der Zähne. Die obere Zahnreihe stand einige Millimeter vor der unteren, wodurch die Einführung eines bleistiftdicken Gegenstandes in die Mundhöhle gerade noch möglich war. Durch fleißige Übung tagsüber wurde die geringe Beweglichkeit in den Kiefergelenken etwas vermehrt, so daß der Kranke abends geschabtes Fleisch usw. essen konnte; bei schlechter Witterung waren die Schmerzen und damit die Kieferklemme noch stärker.

Um eine Versteifung der Beine in Kontrakturstellung zu vermeiden, wurden Mitte März beide Beine in möglichst gestreckter Stellung in Gipsverbände gelegt und durch wiederholtes Durchbiegen im quergespaltenen Gipsverband allmählich eine völlige Streckung der Kniee erreicht, nicht ohne jedesmal starke, tagelang andauernde Schmerzen verursachen zu müssen. Besonders beschwerlich war für den Kranken die Korrektur der Außenrotation der Hüftgelenke.

Anfangs April traten während einer Nacht Schmerzen im rechten Hand- und Ellenbogengelenk auf, mit dem der Kranke dem Fenster zunächst lag. Am Ellenbogen tastete man die verdickte schmerzhafte Gelenkkapsel, und das Handgelenk war auf der radialen Seite etwas angeschwollen; der Processus styloideus radii war besonders empfindlich. Diathermie brachte auch hier nur eine subjektive Erleichterung. Als nach einigen Wochen die Schmerzhaftigkeit abnahm, konnten wieder aktive Bewegungen ausgeführt werden, doch waren sie im Umfang sehr eingeschränkt.

Ein Ende Mai unternommener Versuch, den gänzlich unbeholfenen Kranken auf seine Füße zu stellen, mißlang, da sogleich bei der Belastung äußerst heftige Schmerzen in den Knien auftraten. Es konnte aber dabei festgestellt werden, daß jetzt auch an der Halswirbelsäule nicht mehr eine Spur von Beweglichkeit vorhanden war. Sie war auf starken Druck und auf Beklopfen im allgemeinen unempfindlich; nur der 2. Halswirbeldornfortsatz war allein noch schmerzhaft.

Mitte Juni traten in fast allen Fingergelenken der rechten Hand unter deutlicher spindelförmiger Schwellung, besonders der Mittelgelenke, Schmerzen auf, wodurch ihre Beweglichkeit starke Einbuße erlitt. Salizylbehandlung, die wiederholt schon versucht worden war, versagte auch diesmal. Zur gleichen Zeit erkrankten die Grundgelenke der beiden Großzehen, später auch Gelenke der übrigen Zehen, die vorübergehend etwas angeschwollen waren. Die Zehen stellten sich in starke Dorsalflexion ein und konnten unter Schmerzen zunächst noch bis zur Mittelstellung passiv plantarflektiert werden. Ende Juli waren schließlich alle Gelenke des Körpers, auch das linke Handgelenk und die linken Fingergelenke von dem Prozeß ergriffen. Die beiden Hüftgelenke wiesen jetzt ebenfalls nur noch geringe Beweglichkeit auf; das rechte konnte aus der Streckstellung um etwa 20°, das linke nur um 10° gebeugt werden. Diese Lage hielt aber der Kranke nicht lange aus, so daß wir auf jeden Versuch einer Gelenkbewegung verzichten mußten. Der Kranke war inzwischen völlig hilflos geworden. Während er anfangs des Jahres 1922 sich noch mit dem Ausschneiden von Modellierbogen beschäftigen konnte, war er im August kaum noch imstande, mit einem Stöckchen sein Gesicht zu erreichen oder ein leichtes Buch in den Händen zu halten.

Auch jetzt ist der Prozeß noch nicht zum Abschluß gekommen, was aus der zeitweiligen starken Schmerzhaftigkeit einzelner Gelenke, besonders des linken Kniegelenks

Digitized by Google

geschlossen werden kann; mit einer gänzlichen Versteifung auch der noch etwas beweglichen Gelenke muß man rechnen. Der Kranke, der von Haus aus gereizt und nervös ist, ist natürlich durch seine Erkrankung psychisch stark mitgenommen, obwohl er die Hoffnung, seinen Beruf später wieder aufnehmen zu können, noch nicht verloren hat.

Zusammenfassung der Symptome.

Fassen wir die Krankheitserscheinungen unserer Fälle zusammen:

In zwei Fällen litten die Väter der Kranken an Rheumatismus. Die Kranken selbst, 2 Frauen und 2 Männer, alle noch in jüngerem Alter (24—37 Jahre), sind nicht recht kräftig, 2 litten an Tuberkulose, der letzterwähnte Kranke ist in dieser Hinsicht erblich belastet. Im Falle 2 hören wir von einer vorhergehenden Chorea und von allgemeinen nervösen Störungen verbunden mit solchen der Genitalorgane. Auch beim letzten Fall finden wir eine gewisse Nervenschwäche und außerdem eine langdauernde Hauterkrankung.

Auffallend ist, daß in allen Fällen die Erkrankung in der kalten Jahreszeit einsetzt, einmal deutlich im Anschluß an eine Erkältung, die auch in den anderen Fällen nicht auszuschließen ist; besonders im 4. Fall tritt der Einfluß der Witterung auf das Leiden deutlich zutage.

Die Krankheit setzt mit Rückenschmerzen ein, im 2. und 3. Fall wurden auch leichte Temperatursteigerungen dabei beobachtet. Anfangs lenken die schmerzhaften Muskelspannungen und in den beiden ersten Fällen besonders die knotenartigen Verdickungen in der Muskulatur den Verdacht auf einen Rheumatismus; die dabei stets wirksame Behandlung mit Massage usw. versagt aber, ebenso wie die Anwendung der Diathermie, des elektrischen Stromes, Verabreichung von Salizyl usw. Sehr lästig sind die in allen Fällen mehr oder minder beobachteten starken, verschiedenartigen ausstrahlenden Schmerzen, die zum Teil das Bild einer Ischias erzeugen und im 2. Fall sogar das auslösende Moment für eine Parese beider Beine sind.

Unterscheidbar von den Muskelschmerzen nach Art und Verhalten ist eine Klopfempfindlichkeit einzelner Wirbelsäulenabschnitte und Schmerzen, die auftreten beim Versuch, gegen die Wirbelquerfortsätze sich vorzutasten. Diese Schmerzen bleiben aber nicht streng lokalisiert, sondern wandern auf andere Teile des Rückgrats weiter, während die zuerst erkrankten Partien schmerzfrei werden. Vor allem bemerkenswert ist die stets beobachtete Tatsache, daß gleichzeitig mit dem Abklingen der Beschwerden die Muskelspannung verschwindet und eine Steifigkeit dieses Wirbelsäulenabschnittes zurückbleibt. An der Brustwirbelsäule bildet sich eine verschieden hochgradige Kyphose aus, die nicht durch eine vermehrte Lendenlordose kompensiert wird; im Gegenteil, erkrankt die Lendenwirbelsäule ebenfalls, dann verschwindet die physiologische Lendenlordose ganz. Die Röntgenaufnahmen zeigen immer nur einen normalen Befund, abgesehen von der im 1. Fall beschriebenen vereinzelten Brückenbildung zwischen 2. und 3. Lendenwirbel.

Der Verlauf ist ein verschieden rascher, aber alle Patienten können nach einigen Monaten wieder das Bett verlassen, besonders wenn sie durch ein Korsett eine Stütze bekommen, da das Ausbalancieren des versteiften Oberkörpers im ganzen, für die Beckenmuskulatur zweifellos eine große Anstrengung bedeutet. Im letzten Fall ist es leider nur beim Versuch geblieben.

Digitized by Google

Zu Fall 4.		13. 3. 1922.
Rechtes Schultergelenk:	Abduktion	90°.
	Vorwärtsheben	120°.
	Außenrotation	Ein wenig beschränkt.
	Innenrotation	„ „ „
Rechtes Ellenbogengelenk:	Streckung	Bis 150°.
	Beugung	Frei.
	Pronation	Frei.
	Supination	(An den normalen Bewegungsgrenzen Schmerzen.)
Rechtes Handgelenk:	Streckung	Frei.
	Beugung	Frei.
Rechte Fingergelenke:	. . . . .	Frei.
Rechte Daumengelenke:	. . . . .	Frei.
Linkes Schultergelenk:	Abduktion	75°.
	Vorwärtsheben	75°.
	Außenrotation	Erheblich eingeschränkt. (An den Bewegungsgrenzen stark schmerzhaft.)
	Innenrotation	
Linkes Ellenbogengelenk:	Streckung	Bis 145°, dann Muskelwiderst.
	Beugung	Frei.
	Pronation	Frei.
	Supination	Etwas schmerzhaft.
Linkes Handgelenk:	Streckung	Frei.
	Beugung	Frei.
Linke Fingergelenke:	. . . . .	Frei.
Linke Daumengelenke:	. . . . .	Frei.

Auch andere Gelenke werden von dem Prozeß ergriffen, im 1. Fall das Ellenbogengelenk vor der Wirbelsäulenerkrankung, im dritten Fall das Kiefergelenk nachher und im letzten Fall schließlich alle Gelenke des Körpers. An den peripheren Gelenken ist deutlich zu beobachten, daß die Erkrankung ziemlich rasch, über Nacht einsetzt; ist die Gelenkkapsel der Betastung zugänglich, so findet man in erster Linie diese druckempfindlich und verdickt;

Digitized by Google

21. 6. 1922.	20. 7. 1922.
—	55°.
—	Kaum 20°.
—	Unmöglich.
—	Nur in ganz geringem Grade möglich.
Bis 135°.	Bis 125°.
Bis 60°.	Bis 50°.
Wenig eingeschränkt.	Bis zur halben Pronationsstellung.
Nur bis Mittelstellung.	Knapp bis zur Mittelstellung.
(Jede kleinste Bewegung ist schmerzhaft.)	
Unmöglich, steht in Mittelstellung.	Nicht ganz bis Mittelstellung.
Unter Schmerzen um etwa 20°.	Um etwa 35° (Tendenz zur Beugekontraktur).
Streckung vollständig, Beugung in allen Gelenken erheblich eingeschränkt. Beim Faustschluß bleiben die Fingerkuppen 6 bis 8 cm von der Hohlhand entfernt, beim passiven Einrollen 3—4 cm.	Streckung vollständig. Gebeugt beschreiben die Finger, kaum $^1/_4$ Kreisbogen (Kuppen 8—10 cm von der Hohlhand entfernt). Der Daumen kann noch die Mittelglieder der Finger berühren.
Abduktion behindert.	Abduktion behindert.
—	60°.
—	Nur passiv 20°.
—	Steht in Mittelstellung und kann nur um
—	wenige Grade einwärts rotiert werden.
Bis 140°.	Bis 135°.
Bis 65°.	Bis 60°.
Ziemlich frei.	Fast völlig unmöglich.
Mittelstellung wird unter Schmerzen eben erreicht.	Nicht mehr bis zur Mittelstellung.
Frei.	Knapp bis zur Mittelstellung.
Bis 120°.	Bis 140°.
Beugung mäßig behindert. Beim Faustschluß bleibt der 3. Finger 1 cm, der Zeigefinger 3 cm von der Hohlhand entfernt.	Streckung frei. Gebeugt beschreiben die Finger etwas mehr als einen Viertelkreisbogen. Passiv ist die Bewegung ausgiebiger. Der Daumen kann mit den Fingerkuppen in Berührung gebracht werden.
Frei.	In geringem Grade eingeschränkt. Opposition schmerzhaft.

Ergüsse sind nicht nachweisbar. Stoß der Gelenkflächen gegeneinander ist nicht sehr schmerzhaft. Die Umgebung der Gelenke ist etwas angeschwollen. Ganz langsam bilden sich auch hier die Erscheinungen zurück und eine Funktionsbehinderung bleibt übrig. Ein wiederholtes Auftreten der Erkrankung an ein und demselben Gelenk ist im letzten Fall beobachtet worden. Erst wenn es zu einer völligen Versteifung gekommen ist, bleiben weitere Attacken aus.

Digitized by Google

Differentialdiagnose.

Um zu einer Beurteilung unserer Fälle zu gelangen, suchten wir zunächst eine Anzahl Erkrankungen differentialdiagnostisch auszuschließen. Gegen Wirbeltuberkulose sprach die auch anfangs nicht genügend zirkumskripte Schmerzhaftigkeit und das Fehlen des Stauchungsschmerzes. Eine Spondylitis traumatica konnte sowohl anamnestisch, wie nach dem klinischen Verlauf ausgeschieden werden. Eine Spondylitis deformans, die in ihren Anfangsstadien ganz ähnliche Erscheinungen macht, war wegen des jugendlichen Alters der Kranken und wegen des meist sehr raschen Verlaufes unwahrscheinlich und überdies hätte in allen diesen Fällen die Röntgenaufnahme einen deutlicheren Befund erbracht. Im Falle 2, in dem wir es mit einer nervenschwachen Patientin zu tun hatten, kam eine hysterische Muskelrigidität in Frage; aber abgesehen von dem Fehlen anderer hysterischer Symptome, sprach auch der weitere Verlauf dagegen, bei dem es sich zeigte, daß gerade an den Stellen, an denen eine Erschlaffung der Muskulatur eintrat, eine Wirbelsäulensteifigkeit bestehen blieb.

Muskelrheumatismus.

Dagegen erinnert das klinische Bild und der gute therapeutische Effekt der Ruhigstellung an den von Schanz (1907 [1]) unter der Bezeichnung Insufficientia vertebrae aufgestellten Symptomenkomplex, der durch das Mißverhältnis zwischen Tragfähigkeit und Traglast der Wirbelsäule in jedem Alter entstehen können soll. Wir sind aber mit Payr (2) und Kirsch (3) durchaus der Ansicht, daß es sich bei diesem Krankheitsbild nur um ein Symptom an der Wirbelsäule bei ganz heterogenen Erkrankungen handelt. Einen größeren Raum als Payr möchten wir aber unter den dabei anzustellenden differentialdiagnostischen Erwägungen dem chronischen Muskelrheumatismus einräumen, über den wir gerade an der hiesigen Klinik weitgehende Erfahrungen sammeln können; alle Kennzeichen, die Schanz zusammengetragen hat, können wir dabei antreffen.

So läßt auch beim Muskelrheumatismus selbst eine eingehende Anamnese oft im Stich, da kleine Erkältungen, welche die Erkrankung hervorrufen können, leicht der Aufmerksamkeit des Patienten entgehen. Die Muskelspannung ist gerade bei der schmerzhaft rheumatisch erkrankten Muskulatur das augenfälligste Symptom; sie verhindert oft völlig jede Bewegung der Wirbelsäule. Auch der von Schanz angeführte Wechsel im Sitz und in der Stärke der Schmerzhaftigkeit ist dabei leicht erklärlich. Die Glutaealmuskulatur ist eine bevorzugte Lokalisation des Rheumatismus und wird daher sehr häufig druckempfindlich gefunden, ohne daß die Wirbelsäule irgendwie daran beteiligt sein muß. Ist die Lendengegend befallen, dann springen die langen Rückenstrecker kulissenartig neben der auch in Vorbeugehaltung bestehen bleibenden Lendenlordose vor, was Schanz als typisch für eine Wirbelsäulenerkrankung ansieht. Bei Kindern, bei denen wir diese Lokalisation sehr häufig finden, pflegt sich eine Rückgratverkrümmung einzustellen, die klinisch oft als eine krankseitig konvexe Totalskoliose erscheint und die dann schon durch ihre Form von der mehr oder weniger S-förmig gekrümmten und höher sitzenden rachitischen Skoliose unterscheidbar ist (Port [4]). Wenn durch wenige Wochen Massage, wie es

Digitized by Google

die Regel ist, diese Verkrümmung sich beseitigen läßt, dürfte der Beweis für die Richtigkeit der vermuteten Ätiologie erbracht sein. Ein Zeichen für eine vorausgegangene Insuffizienz ist in einer Totalskoliose nicht zu erblicken. Auch die Klopfempfindlichkeit der Wirbelsäule bei fehlendem Stauchungsschmerz ist eine der regelmäßigen Begleiterscheinungen des Rückenmuskelrheumatismus. Das Bestreben, der kranken Muskulatur ihre schmerzhafte Funktion abzunehmen, äußert sich in einem deutlich vorhandenen Stützbedürfnis.

Das eindrucksvollste Symptom beim Muskelrheumatismus, ebenso wie bei der sogenannten Insufficientia vertebrae ist aber die vielseitige Variationsmöglichkeit der ausstrahlenden Schmerzen, die so stark in den Vordergrund treten können, daß der Kranke den eigentlichen Sitz seines Leidens darüber vergißt. Es sind meist bestimmte Typen, die zur Beobachtung kommen. Ist der Nacken befallen, so entstehen reißende Schmerzen im Hinterkopf, von der Schultermuskulatur aus pflegen die Schmerzen in die Arme auszustrahlen, öfter treten die Schmerzen unter dem Bild einer Interkostalneuralgie auf, am allerhäufigsten aber sind die an der Beugeseite der Beine bis zum Knie und bis zum Fuß ausstrahlenden Schmerzen, besonders beim Hochheben des im Knie gestreckten Beines, die das Bild einer Ischias nachahmen, ohne daß der Ischiadikus selbst in seinem Verlauf druckempfindlich ist.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß der Muskelrheumatismus auch allgemeine zentrale Symptome hervorrufen kann, wie Müdigkeit, Arbeitsunlust. Unaufmerksamkeit z. B. in der Schule. depressive Gemütslage usw.

Aber ein Kennzeichen müssen wir der Schanzschen Symptomatologie hinzufügen, das uns im Einzelfalle erst zur Stellung der Diagnose eines chronischen Muskelrheumatismus die Berechtigung zu geben pflegt: Das ist der Befund kleiner, erbsen- bis pflaumengroßer, deutlich abgrenzbarer, objektiv von mehreren Untersuchenden an gleicher Stelle nachweisbarer derber Muskelstellen, sogenannter Muskelknoten, die allerdings erst nach Entspannung der Muskulatur zu tasten sind. Sie bleiben in Narkose bestehen und sind selbst im Tode bis zum Eintritt der Totenstarre nachweisbar (Schade [5]). Will man aber einen solchen Knoten exzidieren, so findet man meist keine histologische Veränderungen, selten eine Ansammlung weißer Blutkörperchen oder eine zirkumskripte interstitielle Bindegewebswucherung. Daß wir deshalb trotzdem nicht berechtigt sind, diese Knoten als neurogene Kontraktionszustände anzusehen oder ihre Existenz überhaupt zu leugnen, darauf wird weiter unten noch zurückzukommen sein. Es sind vor allem diese Knoten, die druckempfindlich sind und die oft lebhafte ausstrahlende Schmerzen bei der Palpation hervorrufen. Die eingehende Arbeit Ports (6) über den knötchenförmigen Rheumatismus enthebt uns einer weiteren Ausführung. Aus noch zu erörternden Erwägungen heraus legten wir unsere Kranken in ein Gipsbett mit dem beschriebenen guten Erfolg. Natürlich wäre, auch wenn es sich nur um einen Muskelrheumatismus gehandelt hätte, nach der Ruhigstellung der schmerzhaften Muskeln eine erhebliche subjektive Erleichterung und schließlich auch eine Heilung eingetreten. Dieses Verhalten ist daher nicht typisch für eine Insufficientia vertebrae.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß wir bei unseren Fällen an einen Muskelrheumatismus denken mußten, wenngleich nur im 1.

Digitized by Google

und 2. Fall die objektiv bewertbaren Muskelknoten festgestellt werden konnten. Wir haben daher in allen Fällen probeweise Massage eingeleitet, fanden aber die sonst mit Bestimmtheit auftretende Besserung nicht. Die Knoten wurden zwar beseitigt, die subjektiven Beschwerden, insbesondere die Schmerzhaftigkeit und Rigidität der Wirbelsäule wurde aber fast nicht beeinflußt. Man hatte auch den Eindruck, daß die Schmerzen tiefer saßen und für die palpierende Hand nicht erreichbar waren. Dazu kam eine doch außergewöhnlich starke Klopfempfindlichkeit der Wirbelsäule selbst. Auch machte das Leiden in seiner Heftigkeit und Hartnäckigkeit einen viel schwereren Eindruck, als wir ihn sonst beim Muskelrheumatismus gewohnt sind.

Zur Klärung unserer Fälle trug es wesentlich bei, als bei dem einen Kranken zunehmende Schmerzen im linken Hüftgelenk auftraten. Als dann immer weitere Gelenke befallen wurden, die später bei nachlassender Schmerzhaftigkeit sich als versteift erwiesen, lag die Diagnose einer Spondylitis ankylopoetica nahe. Da wir nun eine Erkrankung unter unseren Augen sich entwickeln sahen, die meist nur in abgelaufenem Zustande Gegenstand ärztlicher Beobachtung wurde, schien es uns von Interesse zu sein, ein genaueres Augenmerk auf ihre Pathogenese zu haben.

Spondylitis ankylopoetica.

Die Spondylitis ankylopoetica ist eine seit langem beobachtete Krankheit, insbesondere wurden von Virchow (7), Braun (8) und Senator (9) noch jetzt geltende Gesichtspunkte für ihre Beurteilung aufgestellt. Als aber Strümpell 1884 (10), Bechterew 1892 (11) und Pierre Marie 1897 (12) mit Nachdruck auf gewisse Varianten der chronischen Wirbelversteifung hingewiesen hatten, entwickelte sich über diesen Gegenstand eine üppige Literatur. Während eines kurzen, einschlägigen Studiums haben wir weit mehr als 400 darauf bezügliche Arbeiten und Vorträge zusammenstellen können.

Über die Pathogenese wurden von Anfang an die verschiedensten Ansichten vertreten. Bechterew und seine Schule traten mit einer großen Zahl von Arbeiten dafür ein, daß einer traumatisch oder luisch entstandenen spinalen Erkrankung ursächliche Bedeutung beizulegen sei. Sie dachten dabei an eine Pachymeningitis, an eine Leptomeningitis und an Degenerationserscheinungen an verschiedenen Stellen, z. B. im Burdachschen oder Gollschen Strang oder auch in den Wurzeln, wie sie gelegentlich bei Sektionen festgestellt werden konnten. Deshalb maßen sie den nervösen Symptomen, wie Parästhesien, ausstrahlende Schmerzen, gesteigerte Reflexerregbarkeit, ebenso wie den zentralen Erscheinungen, wie Kopfschmerz, depressiver Stimmung usw. pathognomonische Bedeutung bei. In einer kritischen Durchsicht dieser Arbeiten versucht Turner (13) den Nachweis zu führen, daß gerade die von der Bechterewschen Schule veröffentlichten Fälle nosologisch durchaus verschieden zu bewerten sind und nicht zu einem gemeinsamen Krankheitsbild zusammengefaßt werden können. Andererseits wurde stets wieder von zahlreichen Autoren der Bechterewsche Typus als eine Krankheit sui generis von den übrigen abgesondert, bei denen eine rheumatische oder infektiöse Genese in den Vordergrund gestellt wurde.

Digitized by Google

Die anwachsende Kasuistik brachte aber immer mehr Intermediärformen zur Kenntnis, so daß allmählich die Ansicht wieder zur Geltung kam, daß weder die Ätiologie, noch die Beschränkung des Prozesses auf die Wirbelsäule für die Aufstellung verschiedener Krankheitsbilder verwertet werden könne, ebensowenig wie das Vorhandensein oder Fehlen von nervösen Symptomen.

Zur Ätiologie.

Die chronische Wirbelsäulensteifigkeit ist eine Erkrankung, die vorzugsweise rheumatisch veranlagte Leute befällt, welche durch ihren Beruf, durch ihre Lebensweise oder in ihrer Wohnung Erkältungen ausgesetzt sind. Wehrsig (14) fand bei 116 Fällen in 40% diese Ätiologie, Elliot (15) errechnete 59% und Sticker (16) sieht in der Erkältung überhaupt eine notwendige Vorbedingung.

Ungefähr in einem Viertel der Fälle (nach Wehrsig) geht die Erkrankung auf ein Trauma zurück, manchmal ein schweres, meist ein unscheinbares. Selbst Anstrengungen im Beruf, wie das Tragen von Lasten, werden als auslösende Ursache angegeben. Bäumler hält sogar in einem Fall die veränderte Wirbelsäulenhaltung, die durch eine vorausgegangene Hüftgelenkversteifung erzwungen wurde, für das ausschlaggebende Moment. Aber in vielen Fällen kann dem Trauma höchstens eine verschlimmernde Wirkung zugebilligt werden.

Nicht ganz selten sind eine oder mehrere Attacken eines akuten Gelenkrheumatismus vorausgegangen. Manchmal ist die Erkrankung der Wirbelsäule nur eine Stufe in seinem Verlauf.

Desgleichen hat man die Spondylitis ankylopoetica nach zahlreichen Infektionskrankheiten auftreten sehen, besonders häufig nach einer Gonorrhoe (in 11% der Fälle nach Wehrsig). Marie, Bouchard, Rendu, Schlesinger und andere bezeichnen den Halsteil der Wirbelsäule als bevorzugten Sitz dieser Krankheit. Auch nach Scharlach und Rotlauf, in der Typhusrekonvaleszenz und während einer Malaria ist sie schon aufgetreten, sie wurde mit dem Übergreifen einer Leptomeningitis auf die Wirbelsäule erklärt oder mit einer vorausgegangenen Extremitätenphlegmone in Zusammenhang gebracht. Die Beispiele für eine luische Genese sind dagegen recht spärlich und ihre kausale Bedeutung ist nicht sichergestellt.

Auf die Möglichkeit einer toxischen Ursache wurde von Poncet (17) und anderen hingewiesen, die dabei vor allem ein Tuberkeltoxin im Auge hatten, während Hoffmann (18) und Chwosteck (19) in dem Toxin einer vorausgehenden Furunkulose die Causa peccans sahen.

Nur in einem Viertel der Fälle konnte Wehrsig keinen Hinweis auf die Ätiologie auffinden, wenngleich auch bei diesen Fällen manchmal noch nachträglich durch das Auftreten einer Mitralinsuffizienz oder einer rheumatischen Iritis ein unbemerkt vorausgegangener leichter akuter Gelenkrheumatismus vermutet werden kann.

Muskuläre Versteifungen.

Daß durch Muskelrigidität eine Versteifung der Wirbelsäule vorgetäuscht werden kann, darauf haben Cassirer (20), Senator (21) und andere hingewiesen;

Digitized by Google

die dabei beobachteten fibrillären und faszikulären Zuckungen dürften aber kaum als differentialdiagnostisches Merkmal bewertet werden. Cassirer fand in dem einen seiner beiden Fälle an einem Schultergelenk Krachen und Bewegungsbeschränkung. Er glaubt sich deshalb berechtigt, auf ein Übergreifen der Muskelerkrankung auf das Gelenk schließen zu dürfen; die Verallgemeinerung dieser Entstehungsart von Gelenkversteifung ist aber wohl nicht zulässig und kann auch durch Dorendorfs (22) Befund nicht gestützt werden, der bei einem Bechterewfall mittels Probeexzision eine Myositis ossificans im Kukullaris feststellte.

Auf Muskelfixation beruhen auch Steifigkeiten nach subarachnoidealen Blutungen, wie sie Strauß (23) und Barg (24) nachgewiesen resp. vermutet haben. Schließlich sind noch hysterische Muskelkontrakturen am Rücken zu erwähnen, aber alle diese nicht arthrogenen Versteifungen werden sich in Narkose lösen und sich auch durch ihren gutartigen Verlauf erkennen lassen.

Zur Symptomatologie.

Die von der Spondylitis ankylopoetica befallenen Kranken stehen im mittleren oder jüngeren Lebensalter. Mitunter beginnt die Erkrankung bereits in der Kindheit und schließt sich dann oft an eine Infektionskrankheit an. Das männliche Geschlecht überwiegt bei weitem das weibliche. Gelegentlich wird familiäres Auftreten beobachtet.

Selten setzt die Krankheit plötzlich ein. In der Regel geht ihr eine Periode unbestimmter Schmerzen im Nacken oder Rücken voraus, die fast stets zunächst als Muskelrheumatismus aufgefaßt werden. Die Temperatur ist dabei meist nicht erhöht. Ist der Halsteil der Wirbelsäule ergriffen, so klagen die Kranken über Schwere im Kopf und über Hinterhauptschmerzen. Allmählich treten die Symptome von seiten des Nervensystems mehr in den Vordergrund. An den Dornfortsätzen findet sich zuerst eine vage perkutorische Empfindlichkeit, später nehmen die Schmerzen an einem Abschnitt oder auch an mehreren gleichzeitig stärker zu; an diesen Stellen pflegt zuerst eine Steifigkeit aufzutreten und wenn die Wirbelsäule unbeweglich geworden ist, dann sind inzwischen die Schmerzen wieder völlig verschwunden. Der Kopf sinkt immer mehr nach vorne, als ob der Kranke hartnäckig auf seine Füße blicken wolle (Bechterew), ja, das Kinn kann sogar einen Dekubitus über dem Brustbein hervorrufen. Nur selten entwickelt sich die Wirbelsteifigkeit in einem Jahr, meist vergeht ein Jahrzehnt oder mehr bis der Endzustand erreicht ist. Dann ist in den schlimmsten Fällen die ganze Wirbelsäule in einen starren Stab verwandelt. Vorher, gleichzeitig oder nachher können auch andere Gelenke von Schmerzen ergriffen werden und versteifen. Besonders oft werden die großen Gelenke, die Hüften und die Schultern ergriffen, außerdem scheinen die Sternoklavikulargelenke und die Kiefergelenke ein bevorzugter Sitz zu sein. Aber auch die kleinen Gelenke, deren Freibleiben ursprünglich als differentialdiagnostisch wertvolles Zeichen angesehen wurde, erkranken nach Elliot (15) in der Hälfte der Fälle und selbst die Zehen- und Fingergelenke sind davon nicht ausgenommen. Die einer Abtastung zugänglichen Extremitätengelenke sind anfangs etwas geschwollen und zeigen Ergüsse, die bald wieder zu verschwinden pflegen;

Digitized by Google

später hört man mitunter in ihnen bei Bewegungen ein Reiben, Krachen und Knirschen, während ihre Funktion immer mehr behindert wird.

Die Muskulatur des Rückens, die zu Anfang stark gespannt und empfindlich ist, ja selbst auf leichte Berührung äußerst schmerzhaft sein kann, wird später nach Ausbildung der Versteifung atrophisch und unempfindlich.

Über gleichzeitige Erkrankung anderer Organe findet man in den Krankenberichten nur wenig. Das Vorkommen einer Psoriasis während einer Spondylitis ankylopoetica sei, obwohl es nur einmal erwähnt wird (Piogarj [25]), hier angeführt.

Deformhaltung.

Ein stets ausdrücklich erwähntes Symptom der chronischen Wirbelsäulenversteifung ist die fehlende Lendenlordose bei mehr oder minder hochgradiger Kyphose des Hals- und Brustteils. Dieser Befund ist um so bemerkenswerter, als sonst bei bestehender Kyphose der oberen Wirbelsäulenabschnitte eine kompensatorisch vermehrte Lordose im Lendenteil nie vermißt wird. In einem Fall von Spondylitis ankylopoetica mit Lendenlordose weist Bettmann (26) ausdrücklich auf die Möglichkeit einer Verletzung der Lendenwirbelsäule hin, da in solchen Fällen die lordotische Haltung zur Regel gehöre.

Zur Erklärung der Brustkyphose wurden die verschiedensten Theorien vorgebracht. Entweder sollte sie bei Thoraxstarre die Bauchatmung erleichtern, oder es wurde ähnlich wie bei der professionellen Kyphose die vorausgehende Erschlaffung der Muskulatur angeschuldigt und schließlich sollte sie die notwendige Folge einer neurogenen Muskelatrophie darstellen (Bechterew).

Nach unserer Ansicht ist die einfachste Erklärung für diesen typischen Befund die, daß die Kranken versuchen, die entzündlich gereizten und schmerzhaften Gelenkflächen der kleinen Wirbelgelenke möglichst voneinander zu entfernen. Den gleichen Vorgang finden wir an den peripheren Gelenken; hier wird das Gelenk in diejenige Stellung gebracht, in der sowohl Agonisten wie Antagonisten ihren größten Entspannungszustand erreichen. Das dürfte der Grund sein, weshalb die Kontrakturstellungen stets eine bestimmte Mittellage aufweisen.

An der Wirbelsäule sind die mechanischen Verhältnisse andere. Die Beweglichkeit zweier Wirbelkörper gegeneinander beruht auf der Elastizität der Bandscheibe; die kleinen Gelenke sind nur ein wohlgegliederter Hemmungsapparat. Die Gelenkflächen der Gelenkfortsätze der Brustwirbel sind bekanntlich rein dorsal und ventral eingestellt, die der Lendenwirbelsäule sind Ausschnitte aus einem Kreis, der aber nicht durch beide Gelenke geht und dessen Mittelpunkt dorsal und medial liegt. Die entsprechenden Gelenkflächen der Halswirbelsäule stehen ebenfalls fast frontal, nur die obersten sind Teile eines nach hinten offenen flachen Kreisbogens; außerdem stehen sie schräg zur Horizontalebene. Nach Dalla Rosa (27) „treten bei der Vorwärtsbeugung die vertikalgestellten Gelenkflächen der Brust- und Bauchwirbel klaffend auseinander, bei der Rückwärtsbeugung stemmen sie sich gegeneinander und hemmen dadurch bald die Bewegung . . . . . Die schiefen Gelenkflächen der Halswirbel gleiten dagegen einfach übereinander und gestatten dieser Bewegung, dank der Weite und Schlaffheit der Gelenkkapseln einen weit größeren Spielraum . . . . Bei extremer Vorwärtsbeugung verschwindet die Hals- und Lenden-

Digitized by Google

konvexität und die Wirbelsäule bildet oberhalb des Kreuzbeins einen vorwärtskonkaven Bogen." Da der vorgebeugte Körper neben der bald abnehmenden Elastizität der Bandscheiben und neben der Hemmwirkung bestimmter Bänder (Ligamenta flava, interspinalia und supraspinalia), besonders von den Rückenstreckern am Vorwärtssinken verhindert werden muß, sind diese Muskeln, auch wenn sie nicht selbst erkrankt sind, in einem dauernden Kontraktionszustand und können kulissenartig neben der Mittellinie vorspringen.

Röntgenbefunde.

Das Röntgenogramm gibt lange Zeit über die Veränderungen an der Wirbelsäule keinen Aufschluß. Nach Jahresfrist etwa kann man an den kleinen Wirbelgelenken, wenn sie günstig in einen Zwischenwirbelraum projiziert werden, eine Synostose nachweisen, doch hat Schlayer (28) auch nach 5jährigem Bestehen der Versteifung negative Befunde bekommen. Jedenfalls fehlen in den typischen Fällen alle deformierenden Prozesse an den Wirbelkörpern selbst und die Zwischenwirbelscheiben bleiben intakt.

Schließlich können die Kranken völlig steif werden. Sind die Rippenwirbelgelenke beteiligt, dann macht sich dies durch eine Thoraxstarre geltend, die interkurrente Leiden besonders ungünstig beeinflußt; aber als Hauptkennzeichen, entsprechend einer Ansicht von Plesch (29), kann sie nicht gelten. Nephritiden, Tuberkulosen, Bronchitiden erlösen die Kranken von ihrem im letzten Stadium qualvollen Zustand.

Besserungen.

Aber von nicht wenig Kranken wird berichtet, bei denen auch nach jahrelangem Bestehen des Leidens nur eine teilweise Behinderung eines mehr oder weniger ausgedehnten Wirbelsäulenabschnittes fortbestanden hat und selbst Besserungen und Heilungen können vorkommen.

Daß bei fortschreitender Wirbelsäulenversteifung die gleichzeitig befallenen Extremitätengelenke sich wieder besserten, ist schon oft beobachtet worden, eine Besserung bis zum völligen Rückgang an der Wirbelsäule selbst wurde von Hoffmann (18) berichtet; auch Gasne (30) hat eine Heilung gesehen, allerdings mit folgendem Rezidiv. Partielle Besserung in der Beweglichkeit des Rückgrats wurden durch hydrotherapeutische Maßnahmen, durch Massage, durch Lagerung oder Suspension erzielt, ja selbst auf bestimmte Diätvorschriften zurückgeführt. Immerhin ist die Zahl dieser Fälle gegenüber der Gesamtzahl eine kleine. Aber oft ist die Überlegung einen umgekehrten Weg gegangen: So glaubt Schlayer (28) einen Fall deshalb nicht zur Strümpell-Bechterewschen Krankheit zählen zu dürfen, weil bei ihm eine Besserung eingetreten ist, und Valentini (76) trennt die Spondylitis rhizomélique vom chronischen Gelenkrheumatismus, weil bei der ersteren völlige Versteifung eintrete.

Pathologie.

Bei der Unsicherheit der Ätiologie der Spondylitis ankylopoetica wurde von allen Seiten auf die Wichtigkeit hingewiesen, Aufschlüsse durch pathologisch-anatomische Untersuchungen zu erhalten. Die Erkrankung wurde anfangs

Digitized by Google

fast allgemein mit der Spondylitis deformans zusammengeworfen, teilweise unter besonderer Berücksichtigung des Bechterewschen Typus, wobei die erste von Bechterew selbst ziemlich ungenau beschriebene Sektion (31) das spätere Urteil lange Zeit beeinflußte. Erst die grundlegenden Untersuchungen von Fraenkel (32), Simmonds (33) und anderen stellten die Tatsache sicher, daß es zwei anatomisch ganz verschiedene Wirbelsteifigkeiten gibt, einmal die schon von Benecke (34) klar geschilderte osteogene Spondylitis deformans mit Verknöcherung der Intervertebralscheiben und sporenartigen Randwucherungen an den Wirbelkörpern unter Freibleiben der kleinen Gelenke und dann eine zweite, gerade entgegengesetzte Form mit Ankylosierung der kleinen Wirbelgelenke und Verknöcherung der benachbarten Bänder bei unbeschädigten Wirbelkörpern und Bandscheiben. Natürlich können auch einmal beide Prozesse zusammen vorkommen.

Diese Trennung erwies sich als möglich auch bei den allerorts vorgenommenen Untersuchungen von Wirbelskeletten in den anatomischen Sammlungen; zur Ergründung der Pathogenese aber trugen solche anatomische Beschreibungen wenig bei, da über den zugehörigen früheren klinischen Verlauf nichts bekannt war. Die Frage nach dem Ausgangspunkt des Prozesses blieb immer noch unbeantwortet. Während Fraenkel und Nauwerk (35) einen rein arthrogenen Prozeß für erwiesen hielten, der durchaus der an anderen Gelenken beobachteten Arthritis ankylopoetica gleichzustellen sei, deuteten Simmonds. und Ehrhardt (36) die Befunde als primäre Schädigung des Bandapparates, Sie wiesen darauf hin, daß die Randpartien der Gelenke bereits in knöcherner Vereinigung gefunden werden können, während der Gelenkspalt und der Gelenkknorpel zum Teil noch erhalten sind. Deshalb schlug Simmonds auch die Bezeichnung Syndesmitis ossificans vor.

Im übrigen fand sich stets eine starke Osteoporose der Wirbelkörper. Bechterew, Marie-Leri (37) und Giordano (38) sehen darin die ursächliche Erkrankung, eine Ostitis rareficans und in der Gelenkverknöcherung nur einen kompensatorischen Vorgang.

In den umgebenden Rückenmuskeln waren atrophische, durch Bindegewebe ersetzte Herde miskroskopisch nachweisbar.

Wiederholt war die Ansicht geäußert worden, daß die nervösen Symptome durch Nerveneinklemmung an den verengten Intervertebrallöchern entstünden. Diese Ansicht wurde durch autoptische Befunde als unrichtig erwiesen; Degenerationsherde, die an den Nervenbahnen festgestellt wurden, konnten nicht immer mit den Gelenkverknöcherungen in kausalen Zusammenhang gebracht werden.

Da frisch erkrankte Fälle von Spondylitis ankylopoetica nicht zur Sektion kamen, war ein Urteil über die Pathogenese auf diesem Weg nicht zu gewinnen. Im Gegenteil, da man sich an das stets von den Pathologen vorgefundene Endstadium gebunden glaubte, wurden nur die zu diesem anatomischen Bild führenden Formen zu einer Erkrankung zusammen geschlossen.

Wenn wir uns daher den ganzen Verlauf der Erkrankung rekonstruieren wollen, so können wir das nur mit Hilfe von Analogieschlüssen zu anderen chronischen Gelenkerkrankungen, die uns etwas besser bekannt sind; wir schulden aber dann den Nachweis, daß diese Parallele berechtigt ist.

Digitized by Google

Arthritiden.

In dem großen Gebiet der chronischen Arthritiden ist die Orientierung wegen der verwirrenden Nomenklatur nicht leicht. Die oftmals anerkannte Schwierigkeit einer zweckmäßigen, allgemein gültigen Einteilung liegt darin, daß sich die pathologisch-anatomischen Formen mit der Ätiologie nicht in Einklang bringen lassen. Zahlreiche vergebliche in dieser Richtung unternommene Versuche führten nur dazu, daß jeder Autor seine eigene Klassifizierung mit seiner eigenen Nomenklatur schuf und dadurch die Verständigung nur noch mehr erschwerte. Nur wenige ätiologisch genauer bekannte Gelenkentzündungen wurden schließlich abgesondert, so die konstitutionellen Formen, wie die Gicht und die Hämophilie, gewisse infektiöse Formen, besonders die tuberkulösen und luischen Arthritiden und die metastatischen purulenten Prozesse.

Ferner nahm die Arthritis deformans mehr und mehr eine Sonderstellung ein, als ein osteogener Vorgang, der auf eine Dysfunktion des Gelenkes im Alter, ferner auf Nervenerkrankungen, auf Gelenkbrüche oder andere Traumen zurückzuführen ist und nach Wollenberg (39) hauptsächlich in einer lokalen Ernährungsstörung infolge einer Endarteriitis obliterans seine Erklärung findet. Faßt man mit Wollenberg auch kleinere hyperostotische Bildungen an den Gelenken als Arthritis deformans auf, so wird es kaum irgendeinen Gelenkprozeß geben, bei dem sie nicht gelegentlich auftreten kann; es handelt sich aber dabei nicht um terminale Veränderungen.

Der Rest der Arthritiden wird oft als chronischer Gelenkrheumatismus zusammengefaßt, bei dessen Entstehung die Erkältung und eine gewisse erbliche Disposition eine wenig geklärte, aber unverkennbare Rolle spielt. In der Aszendenz solcher Kranker fand Garrod (zit. bei Brandes [40]) 43% Gicht, Hutchinson (41) in 45% Diabetes, Fettsucht, Migräne usw., Pemberton (zit. bei His [61]) stellte dabei häufig eine Herabsetzung der Zuckertoleranz fest.

Arthritis nodosa.

Aus diesem Sammelbegriff wird eine bald enger, bald weiter gefaßte Gruppe herausgehoben, die am häufigsten als primärer chronischer Gelenkrheumatismus benannt wird, mit der Arthritis villosa Schüller (53), Arthritis nodosa Přibram (42) und Arthritis destruens Hoffa (44) identisch ist und mit dem rhumatisme noueux Trousseau 1873 und der rheumatoid arthritis Garrods 1859 in Beziehung steht, um nur einige der gewöhnlichsten Namen anzuführen.

Diese Erkrankung befällt meist schwächliche, blasse und unterernährte Frauen und Männer, die ihr Leben lang bei schwerer Arbeit und in dürftigen Verhältnissen gelebt haben und häufig Nässe und Kälte ausgesetzt waren. Kein Wunder, wenn die Erkrankung gerade in den armen Volksschichten gefunden wird und davon den Namen Arthritis pauperum erhalten hat. Sie macht sich so recht erst in den 40er bis 60er Jahren bemerkbar, wenngleich auch eine sogenannte Forme praecox in jüngeren Jahren beobachtet wird, die einen raschen ungünstigen Verlauf nimmt. 80% der Kranken sind nach übereinstimmenden Ansichten Frauen, bei denen das Leiden gerade zur Zeit des

Digitized by Google

Klimakteriums sich zum erstenmal stärker bemerkbar macht. Ob das Aufhören der Sexualfunktionen von der Arthritis nodosa beeinflußt wird, oder ob umgekehrt die Veränderung der inneren Sekretion in den Wechseljahren mit dem Ausbruch der Krankheit in Verbindung zu bringen ist, sei dahin gestellt; jedenfalls fand man häufig bei diesen Kranken eine unregelmäßige Periode, Hypoplasie der Genitalien oder sonstige Uterusbeschwerden. Nicht selten handelt es sich um neuropathische Individuen mit gesteigerten Reflexen, Klonus und Neigung zu verschiedenartigen Zuckungen; ihre Stimmung ist meist niedergedrückt.

Der Verlauf ist etwa folgender: Nachdem schon jahrelang vage ziehende Schmerzen in den Muskeln und Gelenken vorhanden waren und eine Periode stärkeren Unbehagens vorausgegangen ist, treten allmählich, seltener plötzlich, selbst unter Fiebererscheinungen, stark schmerzhafte Anschwellungen einzelner Gelenke, fast immer zuerst der Fingergelenke auf. Die durch kleine Ergüsse spindelförmigen Auftreibungen bilden sich langsam wieder zurück, aber die Beweglichkeit der Finger ist jetzt vermindert. Neue Anfälle kommen und hinterlassen größere Störungen. Fast stets ist eine ganze Reihe von Fingergelenken symmetrisch an beiden Händen gleichzeitig ergriffen. Im Röntgenbild erscheinen die Phalangen atrophisch, die Köpfchen blasenförmig aufgetrieben und abgeplattet und der Gelenkspalt verkleinert, als Zeichen des Knorpelschwundes.

Neben den allgemeinen reißenden Schmerzen treten sehr bald atrophische Erscheinungen der Weichteile in den Vordergrund; insbesondere schwindet die Muskulatur, vor allem an den Streckseiten der Hände und Arme immer mehr. Man hat sich die Frage vorgelegt, ob diese Atrophie vielleicht die Ursache für die Usurierung der Gelenkenden ist; mit Raymond, Hoffa, His und anderen wird man aber die Muskelatrophie eher als Reflexneurose und als Folge der Funktionsausschaltung auffassen müssen, wenn man sie nicht als simultanes Symptom ansehen will.

Auch die Haut zeigt atrophische Störungen; sie wird trocken, kühl, dünn, straff und schließlich über den erkrankten Gelenken glatt wie Glanzhaut. Es können angioneurotische Ödeme auftreten und die Nägel und Haare werden zuweilen krank. Die den ergriffenen Gelenken benachbarten Sehnenscheiden findet man mitunter in akuten Schüben angeschwollen und empfindlich. Über die Miterkrankung der inneren Organe ist wenig bekannt; jedenfalls ist das Herz nicht sonderlich beteiligt; Salizylmedikation ist dabei erfolglos.

In späteren Stadien ist die Kapsel straff gespannt und schrumpft immer mehr, wodurch die spongiösen Knochenenden mit zunehmender Gewalt gegeneinander gepreßt, platt gedrückt und sogar ineinander verkeilt werden. Durch plastische Knochenverdrängung zur Seite erscheinen die Gelenke aufgetrieben; selten entstehen an den Streckseiten kleine erbsengroße Knochenwucherungen. Da der Zug der weniger geschädigten Beuger den der atrophischen Strecker überwiegt, werden die Fingergelenke in Subluxationsstellung gedrängt, wodurch die Hand ein charakteristisches Aussehen bekommt.

Nimmt die Erkrankung einen abortiven Verlauf und macht an den Fingergelenken halt, dann haben wir das Bild der Heberdenschen Knoten, von denen ihr erster Autor (75) bereits die nicht gichtische Natur festgestellt hat. Allerdings kann auch die Gicht ein ganz ähnliches Bild verursachen.

Digitized by Google

Leider schreitet die Erkrankung fast immer mit unerbittlicher Progredienz zentralwärts und symmetrisch von Gelenk zu Gelenk weiter; Hände und Ellenbogen werden befallen, ebenso wie die Zehen-, Fuß- und Kniegelenke. Das Großzehengelenk ist sogar eine der häufigsten Lokalisationen. Überall bilden sich typische Kontrakturstellungen heraus. Wie die Finger in ulnarer Beugestellung stehen, so wird die Großzehe in Hallux-valgusstellung gedrängt, während die übrigen Gelenke meist nur eine Beugekontraktur aufweisen. Selten, wie z. B. am Ellenbogen, wo ein Abgleiten der Gelenkflächen nicht möglich ist, kommt es zur Bildung einer knöchernen Ankylose. Die Schulter-, Ellenbogen- und Hüftgelenke werden nicht sehr oft heimgesucht. Schließlich sind die Kranken völlig hilflos und die Siechenhäuser sind erfüllt mit diesen hohlwangigen heruntergekommenen Gestalten, die mit ihren kugelig aufgetriebenen, kontrakten Gelenken ein Bild des Jammers sind.

Selten wird die Wirbelsäule von dem Prozeß ergriffen und dann vorzugsweise ihr Halsteil (Přibram [42], Ibrahim [43]), was sich durch Schmerzen, Bewegungshemmung und schließlich durch Versteifung äußert. Garrod (zit. nach Přibram) hat allerdings bei 500 Kranken 178 mal eine mehr oder minder große Steifigkeit der Halswirbelsäule festgestellt, so daß er die bei der Arthritis so häufig vorhandenen nervösen Symptome auf eine regelmäßige Miterkrankung der Wirbelsäule beziehen zu können glaubt. Wegen der schwankenden Gruppierung ist es schwer, bei vielen in der Literatur niedergelegten Beobachtungen zu entscheiden, ob sie zu dieser Gruppe zu zählen sind oder nicht. Ziemlich sicher gehört hierher ein Fall Elliots (15), der typisch an Hand- und Fingergelenken beginnt und am Ende alle Gelenke, auch die Kiefergelenke und die Zwischenwirbelgelenke befällt, während die Wirbelrippengelenke anscheinend frei bleiben. In der ausführlichen Arbeit von Hoffa und Wollenberg (44), die wir eingehend zu Rate gezogen haben, finden sich 7 unter 23 Fällen von Arthritis destruens, in denen die Halswirbelsäule versteift; in 2 weiteren Fällen wird die ganze Wirbelsäule von der Erkrankung ergriffen und versteift das eine Mal völlig. Lichtheim (45) berichtet von einem anderen Fall, bei dem die Erkrankung an den Fingern und Zehen einsetzte, während erst nach vielen Jahren die Wirbelsäule nachfolgte. Selbst wenn man noch ein paar ähnliche Beobachtungen, die sich in der Literatur verstreut finden, hierher zählen kann, so zeigt doch diese geringe Statistik, daß die Wirbelsäule im ganzen bei der Arthritis nodosa keine große Rolle spielt.

Arthritis infectiosa.

Daß die chronischen Arthritiden auch im Anschluß an Infektionskrankheiten auftreten, wurde schon erwähnt; sie wurden von Přibram (42) und Gerhard (46) als Pseudorheumatismen bezeichnet. Aber nicht nur nach Lues und Tuberkulose werden sie beobachtet, sondern nach allen möglichen Infektionskrankheiten, auch im Kindesalter und haben da sogar besondere Beachtung gefunden. Das weibliche Geschlecht ist bei dieser Gruppe nicht bevorzugt. Manchmal werden diese Arthritiden oder ihre Nachschübe durch Erkältungen eingeleitet, gewöhnlich hören wir aber nichts davon. Die Gelenkprozesse bei den verschiedenen Erkrankungen weisen in ihrem Auftreten, in der Lokalisation,

Digitized by Google

in ihrem Verlauf und in ihrem Endresultat gewisse Unterschiede auf, die allerdings bis jetzt zu einer Differentialdiagnose nicht genügen.

So tritt die Scharlacharthritis, mit der man sich in Frankreich mehr als bei uns beschäftigt hat, in der ersten bis dritten Krankheitswoche ziemlich akut auf, neigt zu Mischinfektion und bildet dann eitrige Gelenkergüsse. Mit unterschiedlicher Funktionsbehinderung pflegt sie auszuheilen. Wirbel- und Hüftgelenke werden selten ergriffen. Die Masernarthritis verläuft blande, fieberlos, geht mit serösen Ergüssen einher und kommt zu einer Restitutio ad integrum. Die auch polyartikulär auftretende gonorrhoische Arthritis tritt schubweise auf, ist bösartiger, neigt zu Purulenz und kommt in der Regel mit knöchernen Ankylosen zur Ausheilung. Bei ihr sollen sich gelegentlich trophische Störungen an den Fingern finden. Ebenso lassen sich für Typhus- und Influenzaarthritiden spezielle Eigentümlichkeiten auffinden. Auch nach Diphtherie, Erysipel, Endometritis, Meningitis cerebrospinalis usw. wurden Gelenkerkrankungen beobachtet und Luff (47) führt überhaupt alle Arthritiden auf einen bakteriellen Ursprung zurück. Es mag zweifelhaft sein, ob die in der Rekonvaleszenz nach Infektionskrankheiten meist ganz besonders herabgesetzte Widerstandsfähigkeit des Körpers das Entstehen einer Arthritis begünstigt oder ob dieselben Erreger oder ihre Toxine, die als wirksam bei der vorausgegangenen Krankheit supponiert werden, auch die Ursache für die Gelenkentzündung abgeben.

Die infektiösen Arthritiden unterscheiden sich von der Arthritis nodosa, abgesehen von ihrer Ätiologie, besonders durch die Lokalisation. Ein symmetrisches Auftreten an den Fingergelenken finden wir hier kaum. Meist werden die mittleren Gelenke, das Knie, der Ellenbogen, das Handgelenk befallen; weitere Gelenke können schubweise erkranken, aber es fehlt die ständige Progredienz und die Prognose ist nicht so ungünstig. Nicht selten werden die Gelenke wieder völlig normal; in schweren Fällen pflegen sie zu versteifen und selbst knöcherne Ankylosen zu bilden. Dagegen können bei Kindern, wie nach allen Gelenkerkrankungen, durch Epiphysenschädigung spätere Wachstumsstörungen, Knochenverbiegungen, Hypoplasie der Extremitäten und Epiphysenlösungen eintreten. Trophische Störungen fehlen. Das Herz ist meist nicht beteiligt; Salizyl versagt. Bei lymphatischer Konstitution treten zugleich mit den Gelenkschwellungen Drüsen- und Milzvergrößerung auf, ein Symptomenkomplex, der bei Kindern unter dem Namen Stillsche Krankheit (48) bekannt wurde. Elliot (15) hat Milzschwellungen als Ausdruck einer infektiösen Genese auch bei Erwachsenen angetroffen.

Bei der Arthritis infectiosa ist die Wirbelsäule viel öfter beteiligt als bei der Arthritis nodosa. Taylor (49) fand in $^2/_5$ aller Fälle das Rückgrat und in $^2/_5$ der Fälle das Hüftgelenk erkrankt und hält diese Lokalisation für bevorzugt.

Rheumarthritis chronica propria.

Als besondere Gruppe werden die nach akutem Gelenkrheumatismus folgenden Arthritiden zusammengefaßt. Da wir trotz zahlreicher Bakterienbefunde nur mit relativer Wahrscheinlichkeit auf eine infektiöse Genese im Sinne einer abgeschwächten Sepsis beim akuten Gelenkrheumatismus schließen können,

Digitized by Google

ist es notwendig, diese Gruppe von der vorausgehenden abzusondern. Auch hat dieser sogenannte sekundäre Gelenkrheumatismus (Přibram [42]) oder Rheumarthritis chronica (Sticker [16]) gewisse spezielle Eigentümlichkeiten. Er befällt sowohl Leute in jüngerem Lebensalter, selbst Kinder, wie solche, die sich in der vollen Kraft des Lebens befinden und gesund, ja sogar blühend aussehen. Kein Geschlecht und kein Stand ist bevorzugt.

Nach Ablauf der plötzlich einsetzenden, fast stets von leichtem oder stärkerem Fieber begleiteten akuten Rheumatismusattacke bleiben noch kürzere oder längere Zeit Gelenkschwellungen und Funktionsbehinderung als Residuen zurück; in anderen Fällen kann es aber zu einer chronischen, selbständig fortschreitenden und auch auf andere Gelenke übergreifenden Erkrankung kommen, zu welcher der akute Anfall nur den Anstoß gegeben zu haben scheint. Im Verlaufe dieser sich lang hinziehenden Krankheit verlieren die Patienten die Farbe und ihre Widerstandsfähigkeit Witterungseinflüssen gegenüber nimmt mehr und mehr ab. Schon nach kleinen Abkühlungen müssen sie später das Auftreten von ziehenden Muskelschmerzen, Heiserkeit, grippeähnlichem Unwohlsein usf. befürchten. Es kommt zu Konjunktivitiden, Zystitiden, weißem Fluß und zu anderen örtlichen Entzündungen. Mehr noch wie bei der Arthritis nodosa treten gleichzeitig Veränderungen an der Haut auf; sie wird spröde, rissig und neigt zu Ekzemen, besonders zur Psoriasis und zur Sklerodermie. Die Nägel werden kaneliert und brüchig oder nehmen ein onychrogryphöses Aussehen an; auch die Haare erkranken und fallen aus. Von den inneren Organen ist das Herz in ungefähr der Hälfte der Fälle mit einem Klappenfehler oder einer Myokarditis beteiligt, so daß seinem Verhalten differentialdiagnostische Bedeutung beigemessen wird. Die Formen, die auf einen akuten Gelenkrheumatismus zurückgeführt werden können, sollen auch auf Salizyldarreichung günstig reagieren. Bei Kindern findet sich neben einem Herzfehler auch manchmal eine begleitende Chorea. Wie bei vielen chronischen Erkrankungen pflegt eine niedergedrückte Stimmung und eine depressive Gemütslage aufzukommen.

Oft ist es unmöglich zu entscheiden, ob rascher auftretende Nachschübe als blande akute Attacken oder nur als Stadien in dem chronischen Prozeß aufzufassen sind. Schon der erste Anfall kann unbemerkt verlaufen. Dann versagt jede Klassifizierung.

In der Mehrzahl der chronischen Fälle entwickelt sich das Leiden von Anfang an schleichend. Es sind vage, wechselnde Gliederschmerzen vorausgegangen, die sich oft bis in die Jugend zurückverfolgen lassen und zuletzt an dem einen oder anderen Gelenk haften blieben. Manchmal lassen sich Erkältungsgelegenheiten, eine vorausgehende schwächende Krankheit, Anstrengungen oder sexuelle Exzesse ermitteln, häufig versagt aber auch eine genaue Anamnese. Da das Leiden äußerst protrahiert und torpide verläuft, da die geringen Gelenkschwellungen fast immer indolent sind und nur bei starken Bewegungen Schmerzen verursachen und da zeitweise und jahrelange Besserungen keine Ausnahmen sind, können die Kranken noch lange ihrem Beruf ziemlich ungestört nachgehen. Bei diesen torpiden Fällen soll das Herz weniger beteiligt sein.

Ob die schleichend einsetzenden Rheumarthritiden mit den einem akuten Gelenkrheumatismus nachfolgenden zusammengeworfen werden können, ist zweifelhaft, wahrscheinlich sind etwas andersartige Komponenten an ihrem

Digitized by Google

Auftreten beteiligt. Da der Übergang aber ein fließender ist und beide Formen durch Lokalisation, Verlauf und Ausgang nicht unterschieden werden können, läßt sich eine Trennung bis jetzt nicht durchführen.

Diese Rheumarthritiden setzen sich vor allem an den größeren Gelenken fest, vorzugsweise an den unteren Extremitäten. Knie- und Fußgelenk, Ellenbogen und Schulter, Hände und Kiefergelenke erkranken oft, aber nicht symmetrisch und in ganz unregelmäßiger Folge. Die kleinen Gelenke werden zuletzt oder gar nicht betroffen.

Der anfangs vorhandene geringe Gelenkerguß verschwindet bald, die Kapsel fühlt sich dick und ziemlich derb an, wie aus Gummi, oft kann man deutlich vergrößerte, empfindliche Zotten tasten. An den einmal befallenen Gelenken bleiben gern dauernd ziehende Schmerzen bei Witterungswechsel, Bewegungseinschränkung und Knacken zurück. Aber im Gegensatz zur Arthritis nodosa sind nicht nur Stillstand des Leidens, sondern auch funktionelle Heilungen möglich, wenn das Alter noch nicht zu weit vorgeschritten ist und wenn durch ausdauernde Massage und Bewegungsübungen unablässig daran gearbeitet wird. Die Therapie stellt allerdings an die Ausdauer und Geduld des Kranken nicht minder große Anforderungen als an die des Arztes.

Werden die Kranken sich selbst überlassen, so versteifen die Gelenke allmählich in leichter Kontrakturstellung; es bilden sich fibröse und zuletzt knöcherne Ankylosen. Wir haben dann den Zustand des rhumatisme fibreux oder den Type Jaccoud (50), der als Endausgang der Rheumarthritis anzusprechen ist, mag ein akuter Gelenkrheumatismus vorausgegangen sein oder nicht.

Die Wirbelsäule beteiligt sich an diesem Prozeß oft, Pichler (51) meint häufiger bei Kindern als bei Erwachsenen. Wegen des auffallenden klinischen Bildes hat der akute Gelenkrheumatismus an der Halswirbelsäule besondere Beachtung gefunden. Auch dort pflegt er nach Eintritt in ein chronisches Stadium zur Luxation des Epistropheus mit nachfolgender Ankylose zu führen. Schlesinger hat eine solche ankylosierte Spontanluxation nach Gelenkrheumatismus bei einem Menschen beobachtet, dessen übrige Wirbelsäule das Bild der ankylosierenden Spondylitis aufwies.

Unter den von Hoffa und Wollenberg (44) publizierten Fällen von sekundärem Gelenkrheumatismus finden sich fünfmal die Halswirbelsäule, dreimal auch andere Rückgratteile etwas steif oder versteift. Ein beigegebenes Röntgenbild einer solchen Halswirbelsäule läßt die Gelenkspalten zwischen den Processi articulares nicht mehr deutlich erkennen. Dagegen sind die Intervertebralscheiben gut erhalten. Zu beiden Seiten der Wirbelkörper sieht man ausgedehnte, die Querfortsätze verbindende Knochenschatten. An zahlreichen Röntgenbildern von anderen Gelenken kann man sich von der Häufigkeit der knöchernen Ankylose im Endstadium überzeugen.

Ein hierher gehörender Fall wurde von Janssen (52) mitgeteilt, der wegen der sehr eingehenden pathologisch-anatomischen und mikroskopischen Untersuchung unsere ganze Aufmerksamkeit verdient.

Pathologie.

Leider wissen wir auch bei den Arthritiden über pathologisch-anatomische Befunde nur wenig, obschon häufige operative Einblicke in die erkrankten

Digitized by Google

Gelenke unsere Kenntnisse über den Beginn der Erkrankung viel mehr erweitert haben, als es bei der Spondylitis ankylopoetica der Fall ist. Eingehende Befunde über die Anfangsstadien bei Erwachsenen haben wir von Schüller (53) und Hoffa und Wollenberg (44), bei Kindern von Delcourt (54), Johannessen (55) und Spitzy (36) erhalten, während Sameran (57), Waldmann (58), Kachel (59) und Janssen (52) uns über die Endstadien unterrichten. Wir sind aber nicht in der Lage, die schon klinisch schwankende Gruppierung in den pathologischen Befunden wieder zu erkennen. Größere seröse oder eitrige Gelenkergüsse sprechen allerdings mehr für infektiöse Arthritiden, bei der Arthritis nodosa ist anfangs ein kleiner Erguß vorhanden, später überwiegen die destruktiven Prozesse, bei den Rheumarthritiden ist der Gelenkinhalt anfangs meist nur eine spärliche, zähe, trübgelbe Flüssigkeit vom Charakter der Synovia, bei ihnen und bei manchen infektiösen Formen überwiegen am Schluß ankylosierende Vorgänge. Darüber hinaus lassen sich aber keine prinzipiellen Unterschiede feststellen.

a) Gelenkweichteile.

Im wesentlichen Gegensatz zur Arthritis deformans sind beim chronischen Gelenkrheumatismus die ersten Erkrankungszeichen an der Synovialis wahrzunehmen; sie erscheint stark injiziert und beträchtlich geschwollen. Zwischen den reichlicheren Blutgefäßen häufen sich extravasierte einkörnige Lymphozyten an, die sich zu richtigen Lymphomen und zu Lymphinfiltraten verdichten können. Seltener treten polynukleäre weiße Blutkörperchen in das Bindegewebe aus. Dieses proliferiert und kann schleimig entarten. Die intimale Zellschicht ist verbreitert, das periartikuläre Gewebe ist graurötlich und sulzig verdickt und augenscheinlich von einem gelatinösen Ödem eingenommen. Die Gelenkzotten vergrößern sich bei der Arthritis nodosa so erheblich, daß sie das ganze Bild beherrschen können (Arthritis villosa). Ihre zentrale Fettschicht ist von einem stark durchbluteten, an Lymphknötchen reichen Gewebe umgeben; schließlich können sie hyalin entarten. In ihnen, wie in den übrigen Gelenkweichteilen trifft man auf Pigmentkonglomerate als Zeichen früherer kleiner Blutungen. Hoffa spricht daher von einer hämorrhagischen Entzündung.

b) Knorpel.

Inzwischen sind aber auch an den Knorpelflächen Veränderungen sichtbar geworden. Zwar erscheint der Knorpel noch makroskopisch intakt. Unter dem Mikroskop sieht er aber bereits in den oberen Schichten gelockert aus und nimmt den Charakter von Faserknorpel an; die Knorpelzellen sind an dieser Stelle kleiner und schlechter färbbar, während in den tiefen Schichten eine Wucherung der Knorpelzellen eingetreten ist. Hier bilden sich Höhlen, die mit Detritus erfüllt sind. Ob die Noxe primär im Knorpel angreift und die Synovialhyperämie nach sich zieht, wie ein Kornealulkus die perikorneale Injektion, läßt sich nicht mit Bestimmtheit entscheiden; jedenfalls sind die Weichteilveränderungen am Anfang die eindrucksvolleren. Später schiebt sich vom Knorpelrand ein gefäßreiches pannöses Gewebe allmählich über die Gelenkflächen vor und dringt mit seinem Bindegewebe und mit seinen Gefäßen in den Knorpel selbst ein. Dieser wird rauh, filzig und aufgefasert, so daß die Grund-

Digitized by Google

substanz ein bröckeliges, schiefrig verfärbtes Aussehen annimmt. Auch dort, wo die in den Gelenkspalt vorgewucherten Zotten sich an den Knorpel anlegen, dringt Granulationsgewebe in diesen und schließlich bis in die Markhöhle vor. An anderen Stellen schieben sich die beiden Knorpelflächen gegeneinander, bis sie sich eng berühren.

Bei der Arthridis nodosa finden sich fast nur regressive Veränderungen; der Gelenkknorpel usuriert und verschwindet, bis die Spongiosa von beiden Seiten aufeinander stößt. Die Rarefikation der Gelenkknochen, besonders der beteiligten Epiphysen nimmt extreme Grade an; erst viel später können sie sich auch bei der Arthritis nodosa eventuell in subluxierter Stellung knöchern vereinigen.

Wenn es bei einer Arthritis zur Ankylose kommt, dann bildet sich nach Ausfüllung des Gelenkspalts mit Bindegewebe zunächst meist eine fibröse, straffe Verbindung, die lange Zeit oder auch dauernd bestehen bleiben kann. Beim Weiterschreiten des Prozesses kann die Kapsel und die sie umgebenden Bänder eine fibröse, dann kallöse Umbildung erfahren; Knorpel und Knochen entsteht hier metaplastisch. Wir haben dann eine sogenannte kapsuläre Ankylose. Mittlerweile haben sich auch die Markräume unter Bildung kleiner Vorbuchtungen in die Knorpelsubstanz hineingedrängt und mit ihnen Bindegewebe, das kleine Blutgefäßkonvolute führt. Dieses verwandelt sich in osteoides Gewebe, das aber auch metaplastisch aus Knorpelgewebe entstehen können soll. Daran lagern sich Knochenbälkchen, die sich mehr und mehr gegen den früheren Gelenkspalt vorschieben und schließlich mit den von der anderen Seite entgegenkommenden sich vereinigen. In späteren Stadien haben sich oft zwei den früheren Gelenkflächen entsprechende Knochenschalen gebildet, die siebartig durchlöchert sind und durch welche die beiderseitigen Markräume miteinander in Verbindung stehen. Allmählich verwischt sich die Grenze immer mehr. Schließlich kann eine ganze Reihe von Knochen, z. B. das ganze Fußgewölbe einen einzigen spongiösen Skeletteil bilden. Wird dieser wieder beansprucht, so lagern sich die Spongiosabälkchen nach dem Wolffschen Transformationsgesetz um, bis auch eine funktionelle Einheit entstanden ist. Die Spongiosa und Kompakta ist dünn und brüchig geworden, die Markräume haben sich immer mehr vergrößert, so daß z. B. ein Wirbelkörper so wenig widerstandsfähig wird, daß er leicht zwischen zwei Fingern zu zerquetschen ist. Bei all diesen Prozessen braucht das Periost durchaus nicht beteiligt zu sein und arthritisch deformierende Erscheinungen können gänzlich fehlen. Janssen (52) hat seiner Arbeit einige sehr anschauliche Abbildungen dieses Endzustandes beigefügt, der von den Pathologen gewöhnlich als Arthritis ankylopoetica bezeichnet wird.

Erkältung.

Wenn wir nach den vorausgehenden Erörterungen annehmen dürfen, daß der chronische Gelenkrheumatismus mit einem Vorgang an der Synovialis beginnt, so ist damit höchstens für die infektiösen Formen die Entstehungsweise durchsichtig geworden. Dagegen erhebt sich die Frage, wie eine Erkältung, die ja in der Mehrzahl der Fälle anamnestisch als Ursache ergründet wird, einen solchen entzündlichen Vorgang einzuleiten vermag.

Digitized by Google

Früher gehörte der Erkältungsbegriff als ätiologischer Faktor zum unveräußerlichen Inventar des Sprachschatzes jedes Laien und Arztes, bis die Hochflut der bakteriologischen Ära fast in jedem Krankheitsprozeß nur das Werk pathogener Keime sah. Erst in neuerer Zeit trat wieder mehr und mehr die zurückgehaltene Ansicht von der ausschlaggebenden Wichtigkeit des Zustandes des menschlichen Körpers selbst beim Zustandekommen einer Erkrankung in den Vordergrund. Prädisposition, Konstitutionsanomalie, Diathese, Idiosynkrasie sind Worte, mit denen man der Tatsache Rechnung trägt, daß verschiedene Organismen auf ein und dieselbe Einwirkung in ganz verschiedener Weise reagieren. Nirgends ist dieser Unterschied so augenscheinlich wie bei der sogenannten Erkältung, und es hätte der heroischen Selbstversuche des 63jährigen Chodounsky (60) nicht bedurft, um zu zeigen, daß es Leute gibt, die in weiten Grenzen einer Erkältung einfach nicht zugänglich sind. Leider sind solche Naturen bei den domestizierten Völkern Ausnahmen. Erschöpfende Arbeit, schlechte Ernährung oder vorausgegangene Krankheiten vermehren die vorhandene Neigung zu Erkältungen ebenso wie Verweichlichung und Wohlleben.

Keinem, der sein Augenmerk darauf richtet, wird es entgehen können, daß eine Erkältung nicht so sehr von einem bestimmten Kältegrad abhängig ist, als vielmehr von der Abkühlung, der sich die betreffende Person ausgesetzt hat. Eine solche wird begünstigt durch schroffe Temperaturunterschiede, durch heftige Luftbewegung und durch Nässe, und zwar weniger infolge äußerlicher Durchnässung, als infolge Schwitzens nach anstrengender Tätigkeit oder rascher Bewegung. So kann auch ein kräftiger Landwirt, der von seiner Arbeit in Schweiß geraten, einem kalten Wind entgegen nach Hause geht, einer Erkältung anheimfallen. Aber meist genügt schon eine Abkühlung, die nicht einmal bewußt zu werden braucht; so bringt ein kühler Abendwind im Hochsommer dem einen regelmäßig Erfrischung, dem andern einen Schnupfen.

Katarrh und Rheumatismus sind die beiden Klippen der Abkühlung; sie sind die Erkältungskrankheiten katexochen. Aber während manche mehr zu Katarrhen neigen, werden andere regelmäßig von Rheumatismen heimgesucht. Diesen Unterschied hat man zuerst in Frankreich durch die Gegenüberstellung einer lymphatischen, exsudativen Konstitution und einer arthritischen oder auch herpetischen Konstitution mit einem wissenschaftlichen Namen belegen wollen; Sticker (16) hat noch eine dritte neuropathische erethische Konstitution hinzugefügt. Auch diese Nomenklatur ist nicht einheitlich; so zählt His (61) die von einer Knorpeldegeneration ausgehenden Gelenkveränderungen, ähnlich der Gicht, zum Arthritismus und schließt dagegen bei den synovialen Formen auf eine Disposition des Lymphapparates bei heredo-familiärer Veranlagung.

Über die Folgen, die entstehen, wenn eine Abkühlung einen Körper trifft, hat es nicht an vielen, teilweise verwunderlichen Theorien gefehlt. Meist hat man einen direkten oder indirekten Einfluß auf die lokale Blutzirkulation geltend gemacht, oder man hat von Blutblättchenthromben, von Fibringerinnung im Blut oder von Lymphgerinnung gesprochen; man hat die Schädigung in den Nervenendapparat gelegt und schließlich die Erkältung überhaupt nur als reflektorischen Vorgang aufgefaßt. Eine eingehende Monographie Stickers (16) gibt darüber ausführlichen Aufschluß.

Digitized by Google

Gelosen.

In neuester Zeit hat Schade durch einige Arbeiten (5, 62) seine klinisch sehr gut gestützten Anschauungen über den örtlichen Erkältungsinsult veröffentlicht, mit denen sich auch die spärlichen histologischen Befunde gut in Einklang bringen lassen.

Er geht dabei von der kolloidalen Natur des Zellprotoplasmas aus. Nach seinen Ausführungen (63) sind kolloide Lösungen gekennzeichnet durch die Heterogenität der Raumfüllung; sie verkörpern gewissermaßen den Übergang vom Flüssigen zum Festen, indem sich abtrennende Teilchen in einer homogenen Grundmasse auftreten. Diese Teilchen müssen aber, um den Begriff des Kolloiden zu rechtfertigen, einerseits eine physikalisch, etwa mit dem Ultramikroskop gerade noch erfaßbare Größe besitzen, andererseits noch nicht unter dem Mikroskop sichtbar sein, wie die festen Teilchen einer Emulsion oder einer Suspension; ihr Durchmesser mag daher (nach Schade) $^1/_{10}$—$^1/_{1000}$ μ betragen.

Die Gebilde dieser Größenordnung besitzen eine Reihe von Sondereigenschaften, die eben zu ihrer Abgliederung geführt haben. Das Beharrungsvermögen in diesem Übergangsaggregatszustand ist für die verschiedenen Stoffe ganz verschieden; Eiweiße sind fast nur im kolloidalen Zustand bekannt. Äußerst widerstandsfähig gegen mechanische Einflüsse, sind sie gegen geringe Schwankungen des Ionenbestandes, der Osmose, der Temperatur sehr empfindlich, d. h. reaktionsfähig, indem sie sich bald dem flüssigen, bald dem festen Aggregatzustand nähern. Schon eine geringe Abkühlung oder Erwärmung bewirkt eine Ausflockung, eine Gelose. Damit schrumpft die enorme Oberfläche des kolloidalen Körpers zusammen und er büßt damit seine hohe Reaktionsfähigkeit ein.

Offenbar hängt die Lebensfähigkeit eines Organismus von einer Reihe von regulatorischen Einrichtungen ab, welche die Veränderungen, die dieser labile vitale Stoff erleidet, zum rückläufigen Ausgleich bringen; in diesem Sinne ist die Isoionie, Isotonie und Isothermie des Blutes aufzufassen. Sind diese Schutzvorrichtungen ungenügend, z. B. bei Anämischen, die thermisch insuffizient sind, oder ist die störende Einwirkung zu heftig gewesen, dann wird eine bleibende Funktionsstörung der Zellen eintreten. Diese charakterisiert sich beispielsweise am Muskel lange vor einem mikroskopisch-pathologischen Befund schon durch Elastizitätsverlust und durch Einschränkung der Dehnungsfähigkeit.

Während wir aber die allerersten Schädigungen uns nicht sichtbar machen können, lassen sich stärkere Grade der Ausflockung als körnige Trübung und nach Abscheidung des Eiweißwassers als intrazelluläre Vakuolenbildung auch unter dem Mikroskop erkennen.

Die Gelosen sind innerhalb bestimmter Grenzen in wenigen Tagen oder noch schneller reversibel — die Krankheit kommt nicht zum Ausbruch — wenn nicht bereits die primäre Kälteanämie oder eine Erschöpfung der reaktiven Hyperämie einen frühen Zelltod herbeigeführt hat. Sind aber Zellen zugrunde gegangen, dann muß, wie bei jeder Nekrose, eine Auswanderung weißer Blutkörperchen stattfinden, und es wird in späteren Stadien zu einer stellenweisen bindegewebigen Schwielenbildung kommen. Dazu passen auch die eingangs

Digitized by Google

erwähnten vereinzelten positiven Befunde, wie sie beim knötchenförmigen Rheumatismus erhoben wurden. Trifft eine solche Störung nur einzelne Muskelstränge, so sind Spannungen und Zerrungen an diesen, besonders bei Bewegungen unvermeidlich. Ganz ähnliche Erscheinungen, ein Steiferwerden verbunden mit Schmerzhaftigkeit bei ihrer Funktion zeigen Muskeln nach einer ungewohnt starken Beanspruchung. Zweifellos hängen diese unter dem Namen Turnschmerzen bekannten Erscheinungen mit verwandten intrazellulären Vorgängen zusammen.

Die verschiedenen Gewebsarten zeigen eine wechselnde Widerstandsfähigkeit gegen physikalische Einflüsse; so erkranken trotz unversehrt bleibender Haut die Muskulatur oder auch noch tiefer liegende Gewebe, z. B. die Gelenkweichteile. Es gibt also neben der individuellen auch eine elektive Empfindlichkeit.

Verhältnismäßig oft findet sich an einem abtastbaren Gelenk, besonders am Kniegelenk, kurze Zeit nach einer Kälteeinwirkung eine sehr schmerzhafte, ganz lokalisierte Knotenbildung in der Gelenkkapsel mit teigig ödematöser Schwellung des Unterhautzellgewebes; auch die benachbarten Muskeln, Sehnen und Faszien sind häufig von ähnlichen Schwielen durchsetzt (Port [6]). Diese Störung kann ganz auf ein Gelenk beschränkt bleiben, führt nicht zu Veränderungen der Gelenkenden und wird meist in kurzer Zeit durch geeignete Massage und Bewegungsübungen wieder beseitigt.

Aber manchesmal schließt sich an eine Gelose — und gerade an den Gelenken ist dies häufig der Fall — eine selbständig fortschreitende Erkrankung an. Mögen die schlechten lokalen Durchblutungsverhältnisse an den Gelenken, mag ihre geringe immunisatorische Reaktionsfähigkeit (Fr. Müller [64]) oder eine andere Ursache dazu beitragen, jedenfalls ist die Muskulatur viel widerstandsfähiger gegen Erkältung und Störungen in ihr sind viel eher reversibel. Wir müssen annehmen, daß eine neue Noxe sich auf dem durch die Gelose geschädigten Terrain festsetzt oder eine latente, bereits vorhandene Causa peccans genügend Angriffsfläche zur Weiterentwicklung bekommt. Wie schnell sich in einem solchen Falle beispielsweise Bakterien einstellen und vermehren können, hat Schade (5) schrittweise am Auswurf Gaskranker beobachten können.

Man hat zunächst das Augenmerk auf eine bakterielle Invasion gerichtet. Krankheitskeime, auch die sogenannten pathogenen sind ja ubiquitär im Körper vorhanden; besonders das Knochenmark bildet neben der Milz eine Ausscheidungsstätte für sie. Andererseits erlangen Epiphyten und Saprophyten, die bisher unschädlich waren, die Möglichkeit zur Ausbreitung und zur Erregung von Entzündungserscheinungen, wenn die Widerstandsfähigkeit eines Gewebes abnimmt — und man hat nach Erkältungen ein Sinken des Opsoningehaltes feststellen können; dieses Verhalten wird vom bakteriologischen Standpunkt aus als Virulenzsteigerung bezeichnet. Aber nur selten ist es gelungen, beim chronischen Gelenkrheumatismus Keime an Ort und Stelle nachzuweisen. Schüller (53) hat zwar in 20 darauf untersuchten Fällen 20mal einen Diplobazillus gefunden, auch andere haben in einzelnen Fällen die verschiedensten Bakterien, darunter wiederholt auch gewöhnliche Staphylokokken nachgewiesen, meist verliefen aber diesbezügliche Nachforschungen ergebnislos.

Digitized by Google

Ferner wurden die im Blut kreisenden Bakterientoxine als entzündungserregende Ursache angesehen, da ja latente Produktionsherde solcher Toxine nie auszuschließen sind. Das Urogenitalsystem, insbesondere die weiblichen Genitalorgane, die Nase und die in letzter Zeit mehr beachteten Tonsillitiden und Alveolarpyorrhöen bilden ungestörte Brutstätten für Bakterien. Poncet (17) und seine Schule führt jede zur Ankylose neigende Arthritis auf tuberkulöse Toxine zurück. Eine zeitlang fand die thyreotoxische Genese und andere endokrine Dysfunktionen größeres Interesse. Auch die Sklerodermie, eine Hautveränderung, bei der gewisse Zusammenhänge mit dem Gelenkrheumatismus nicht abzuleugnen sind, wird mit einer Störung der Schilddrüsen- oder Hypophysentätigkeit in Verbindung gebracht. Amerikanische Orthopäden haben die chronischen gastrointestinalen Intoxikationen bei Obstipation, Enteroptose usw. schärfer beleuchtet. Man hat dabei auch hingewiesen, wenn auch nicht ohne Widerspruch zu erregen, auf eine gewisse anaphylaktische Wirkung so, wie sie sich bekanntlich nach Seruminjektionen durch Gelenkergüsse äußern kann.

Noch eine andere Auffassung hat Heilner (65) bekundet, der den chronischen Gelenkrheumatismus, ebenso wie die Gicht und die Arthritis deformans darauf zurückgeführt, daß ein normalerweise vorhandener Gewebsschutz durch äußere Momente gestört wird und dann gewisse physiologische Abbauprodukte, die Fr. Müller als arthrotrope Gifte bezeichnet, die Gewebe, vor allem den Knorpel angreifen können. Da wir aber annehmen, daß der chronische Gelenkrheumatismus seinen Ausgangspunkt an der Synovialis nimmt, haben für uns die theoretischen Erwägungen Heilners keinen bestimmenden Einfluß.

Je nach der einwirkenden Schädigung wird der klinische und der pathologisch-anatomische Ablauf der Gelenkerkrankung ein verschiedener sein, je nach der Reaktionsfähigkeit des Körpers wird der Prozeß sich bis zum Endstadium weiterentwickeln oder vorher zum Abschluß kommen. Leichtere Veränderungen werden sich wieder zurückbilden können, ist aber einmal eine stärkere Destruktion aufgetreten, dann scheint eine Restitutio ad integrum ausgeschlossen zu sein.

An Stelle oder zugleich mit einer Erkältung mag auch einmal ein Trauma oder eine längerdauernde Überanstrengung eine chronische Arthritis zum Ausbruch bringen. Hierauf wird mitunter die Bevorzugung der großen Gelenke der unteren Extremität beim sekundären Gelenkrheumatismus zurückgeführt. Auch dabei werden eben partielle Zellschädigungen den ersten Ausgangspunkt für die Erkrankung bilden.

Worauf die auffallende Progredienz des sekundären Gelenkrheumatismus auf andere Gelenke beruht, an denen nicht stets das Vorausgehen einer Erkältung oder sonstiger örtlicher Störungen angenommen werden kann, ob eine Überempfindlichkeit oder Umstimmung des Körpers dabei mitspricht, darüber wollen wir uns, da Tatsachen nicht angeführt werden können, nicht in Spekulationen verlieren. Auch die Begünstigung symmetrischer oder funktionell und anatomisch einheitlicher Gelenke, ist nicht immer erklärbar. Bei der Arthritis nodosa nehmen wir eine Allgemeinerkrankung an, bei der die Gelenkerkrankung nur das auffallendste Symptom ist.

Digitized by Google

Wir sind daher der Ansicht, daß der chronische Gelenkrheumatismus entsteht aus dem Zusammenwirken einer Erkältung, in selteneren Fällen auch eines Traumas und einer bakteriellen oder toxischen Schädigung, auch dann, wenn die anamnestischen Angaben darüber im Stich lassen.

Spondylitis ankylopoetica und Arthritis chronica.

Nach den vorgebrachten Erörterungen erscheint es überflüssig, im einzelnen darauf hinzuweisen, wie sehr in ätiologischer und in klinischer Hinsicht die chronischen Arthritiden mit der Spondylitis ankylopoetica übereinstimmen. Hier wie dort gehen meist Erkältungen, selten ein Trauma voraus, oder es schließt sich das Leiden an eine Infektionskrankheit oder an einen akuten Gelenkrheumatismus an. Fast stets ist der Verlauf ein langsam fortschreitender, der schließlich zu erheblichen Funktionsstörungen führen kann. Auch in der Lokalisation läßt sich kein durchgreifender Unterschied feststellen. Wenn man sich die Planlosigkeit in der Kombination von Wirbelgelenken und peripheren Gelenken vergegenwärtigt und die wechselnde Reihenfolge, in der sie erkranken, dann dürfte es schwer fallen, an irgendeiner Stelle einen Trennungsstrich zwischen Spondylarthritis und Arthritis im allgemeinen zu machen. Es entspricht durchaus nicht der gebräuchlichen Ansicht, wenn Brandes (40) seine Fälle deshalb nicht zur Spondylitis ankylopoetica zählen will, weil die peripheren Gelenke zuerst erkrankten. Wie zum Trotz jeder schematisierenden Einteilung fand sich in Glasers Fällen (66) bei zwei Brüdern nur die Wirbelsäule und ein Fingergelenk befallen.

Dagegen scheint, im Gegensatz zum Gelenkrheumatismus, bei der Strümpell-Bechterewschen Erkrankung eine gewisse Monotonie in der pathologischen Ausgangsform vorhanden zu sein. Wir müssen uns aber erinnern, daß gerade das mit knöcherner Ankylose einhergehende Endstadium als besondere Krankheitsform aufgefaßt wurde und deshalb andere Ausgangsformen wenig Beachtung fanden. Dies gilt vor allem von den Untersuchungen mazerierter Präparate, an denen andere Befunde überhaupt nicht erhoben werden können. Der Pathologe wird sich im allgemeinen zur genauen Inspektion einer Wirbelsäule nur dann veranlaßt sehen, wenn sie dem Kliniker bereits Interesse bot. Dazu gehört aber ein gewisser Grad von Schmerzhaftigkeit oder Bewegungshemmung, da die leichten, beginnenden Fälle wohl ausschließlich unter der Diagnose Muskelrheumatismus ein uninteressantes Dasein führen. Durch eine mehr ins Auge fallende Funktionsstörung der peripheren Gelenke kann die symptomärmere Rückgraterkrankung in den Hintergrund gedrängt werden. Kommt daher einmal durch eine interkurrente Krankheit ein beginnender Strümpell-Bechterew zur Sektion, so kann er dem Messer des Pathologen leicht entgehen.

Daß eine knöcherne Vereinigung der Wirbelgelenke nicht immer einzutreten braucht, ist durch den klinischen Befund einer nur teilweisen Bewegungshemmung bei der Spondylitis ankylopoetica oftmals erwiesen worden. Es wird auch eine ganze Anzahl von Fällen geben, die mit leichten Funktionsstörungen einhergehen oder sich schließlich völlig zurückbilden und dadurch

Digitized by Google

der Beobachtung entziehen. Nichts verstößt gegen diese Annahme, wenn wir nicht unberechtigterweise den Begriff der Ankylosierung zum Mittelpunkt des Krankheitsbildes erheben.

Trotzdem ist es auffallend, daß wir an der Wirbelsäule so häufig eine völlige Steifigkeit wahrnehmen, während der chronische Rheumatismus an den peripheren Gelenken nur zu einer mehr oder weniger hochgradigen Funktionsbehinderung führt. Wie schon erwähnt, dienen aber die kleinen Wirbelgelenke mehr der Hemmung als der Förderung der Beweglichkeit, und sie können durch die Muskulatur viel vollständiger immobilisiert werden, als es an den peripheren Gelenken möglich ist. Aber mit der Ruhigstellung kranker Gelenke wächst ihre Tendenz zur Ankylosierung, wie wir dies von jeder langdauernden Gipsverbandbehandlung selbst bei ganz gesunden Gelenken wissen. Sogar die Arthritis deformans, zu deren charakteristischen Besonderheiten es gehört, daß sie trotz starker ossaler Proliferation an den Gelenkenden zu keiner Ankylose führt, stellt an der Wirbelsäule als Spondylitis deformans nicht selten eine richtige knöcherne Verbindung zwischen den Wirbelkörpern her.

Da gerade die gonorrhoischen Gelenkerkrankungen, ferner die aus dem akuten Gelenkrheumatismus oder durch Erkältung und nach Trauma schleichend entstandenen Rheumarthritiden an allen Stellen vorwiegend zur knöchernen Gelenkankylose zu führen pflegen, werden wir auch bei der Ankylose der Wirbelgelenke gerade auf diese Ätiologie stoßen. Aber selbst bei einer Arthritis nodosa, wenn sie in seltenen Fällen einmal sich an der Wirbelsäule lokalisiert, werden wir aus den eben erwähnten Gründen viel eher eine Ankylose als eine Destruktion oder gar eine Subluxation der Gelenkenden zu erwarten haben.

Daß andererseits der Rücken isoliert an einer Erkältung erkranken kann, ist nicht überraschend. Der Rücken gehört ja zu den verweichlichsten Stellen des Körpers, pflegt ganz besonders oft in Schweiß zu geraten und ist bei ruhender Muskulatur, z. B. beim Anlehnen an eine kalte Wand, bei kaltem Wind usw. erheblichen Abkühlungen ausgesetzt. Gerade die Muskelruhe bei der Kälteeinwirkung erleichtert aber das Eindringen des Kältereizes. Dazu kommt, daß der Rücken am schlechtesten Temperaturunterschiede wahrzunehmen imstande ist; während der Schwellenwert für das Gesicht oder für den Arm mit 0,2° C angegeben wird (zit. nach Sticker [16]), beträgt er am Rücken 0,9° C. Wenn nun auch die regulatorischen Funktionen des Körpers von dem Bewußtwerden eines Kältereizes nicht notwendigerweise abhängig sind, so verleitet uns diese geringe Empfindlichkeit doch zur Unachtsamkeit und zu mangelnden Schutzmaßnahmen.

Es ist anzunehmen, daß meist gleichzeitig auch die Rückenmuskulatur durch dieselbe Kälteeinwirkung geschädigt wird; haben sich schwere, nicht mehr reversible Herde an diesen Muskeln gebildet, so kann sich dort eine bindegewebige Atrophie als Endausgang einstellen. Solche Schwielen wurden auch bei der Spondylitis ankylopoetica mikroskopisch von einzelnen Autoren (Fraenkel [32], Abdi [67]) nachgewiesen.

Da die Knochensubstanz zuletzt in den Prozeß einbezogen wird, können wir einen positiven Röntgenbefund erst spät erwarten.

Daß die Wirbelgelenke oft der Sitz rheumatischer Erkrankung sein können, hat Erben (68) in einer Reihe von klinischen Beobachtungen über den

Digitized by Google

Lumbago, den er für eine Affektion der kleinen Wirbelgelenke hält, gezeigt. Als hervorstechendes klinisches Merkmal fand er neben der Dornfortsatzreihe einen tiefen Druckschmerz zwischen den Dorn- und Querfortsätzen, bei einseitiger Erkrankung nur auf dieser Seite, ferner ausstrahlende neuralgische Schmerzen am Darmbeinkamm und auf dem Kreuzbein. Er führt sie auf eine Reizung der Rami posteriores der spinalen Nerven zurück, die dicht an den Wirbelgelenken vorbeilaufen und deshalb fast stets in den Entzündungsprozeß miteinbezogen werden.

Dieser Auffassung schließen wir uns an für einen Teil der nervösen peripheren Symptome, besonders der Parästhesien bei der Strümpell-Bechterewschen Krankheit. Dagegen soll noch einmal hervorgehoben werden, daß nach unserer Auffassung ein großer Teil der Schmerzen von dem begleitenden Muskelrheumatismus und von den entzündlich gereizten Gelenkflächen selbst ausgelöst wird.

Erben vervollständigt das klinische Bild seines Lumbago noch durch Angaben über wechselnde Druckempfindlichkeit der Dorn- und Querfortsätze selbst, verminderte Beweglichkeit der Wirbelsäule und reflektorische Spannung der Muskulatur, die er in seinen Fällen schmerzfrei gefunden hat. Diese Symptome decken sich so vollständig mit den in unseren Fällen anfangs gefundenen, daß wir nicht anstehen, in dem Erbenschen Lumbago eine gutartig verlaufende rheumatische Erkrankung der kleinen Lendenwirbelgelenke zu erblicken.

Wir möchten daher die Strümpell-Bechterewsche Krankheit nur für eine willkürlich aus dem chronischen Gelenkrheumatismus ausgeschiedene Gruppe halten, bei der das eindrucksvolle Symptom der Wirbelsäulenversteifung im Vordergrund steht. Wenn wir die Fälle mit Spondylitis deformans hier unberücksichtigt lassen, so müssen wir die Spondylitis ankylopoetica aufteilen unter die verschiedenen Formen dieses Rheumatismus, also unter die Arthritis nodosa und infectiosa, zum größten Teil aber den Rheumarthritiden zuzählen. Für die schleichend beginnende Form der Rheumarthritis ist die Wirbelsäule sogar eine Lieblingslokalisation; zu ihr gehört die Mehrzahl aller Bechterew-Fälle. Mit größeren oder kleineren Einschränkungen und mit mehr oder weniger Entschiedenheit ist diese Ansicht immer wieder von einzelnen Autoren geäußert worden.

Wenn wir aber von diesem Standpunkt aus die Erkrankung betrachten, dann werden wir wahrscheinlich häufiger als bisher auch günstig verlaufende Fälle vorfinden und unseren Kranken eine nicht ganz so trostlose Prognose stellen brauchen.

Zur eigenen Kasuistik.

Werfen wir nach dieser langen Abschweifung noch einmal einen Blick auf unsere Fälle, so finden sich jetzt alle die Symptome, die unsere Aufmerksamkeit erregt haben, zu einem einheitlichen Bild zusammen.

Unsere Kranken sind teils nervenschwache Personen, teils sind sie durch frühere Leiden in ihrer Gesundheit geschädigt; eine rheumatische Veranlagung ist in ihrer Familie nachweisbar oder es ist eine Chorea, die ja gewisse Beziehungen zum Rheumatismus aufweist, vorausgegangen; im 2. Fall liegen menstruelle Störungen vor. In der kalten Jahreszeit, allerdings nur einmal bewußt

Digitized by Google

nach einer Erkältung, tritt ein Rückenmuskelrheumatismus auf; zweimal ist dabei noch der typische Knotenbefund festzustellen, der durch Ruhe und Massage beseitigt werden kann.

Daneben aber erkranken die kleinen Wirbelgelenke, die auf direkten Druck, besonders gegen die Querfortsätze und bei Bewegungen, weniger auf Stauchung schmerzhaft sind. An den teilweise mitbeteiligten Extremitätengelenken ist eine Infiltration der Gelenkkapsel durch die palpierende Hand einige Male unmittelbar nachweisbar. Ist die Lendenwirbelsäule mitergriffen, wie dies meist der Fall ist, dann flacht sich die physiologische Lordose ab; an der Brustwirbelsäule nimmt die Kyphose zu; die Vorneigung ist teilweise bedingt durch das Bestreben, den schmerzhaften Druck an den Gelenkflächen zu vermindern.

Im 1. Fall ist besonders hervorzuheben, daß das Leiden zunächst im wesentlichen als Muskelrheumatismus auftritt, nachdem es sich 2 Jahre vorher in ähnlicher Weise schon gezeigt hat. Erst später wird die Wirbelsäule in Mitleidenschaft gezogen und versteift zum Teil. Nach völliger Beseitigung der Schmerzhaftigkeit an den Muskeln und an den Wirbelgelenken wird die Beweglichkeit im Lenden- und Halsteil wieder etwas freier.

Derselbe Kranke kann bereits nach wenigen Wochen wieder aufstehen, und er hielte sich für gesund, wenn nicht durch Messung die Steifigkeit der Brustwirbelsäule festzustellen wäre. Im 2. und 3. Fall ist die Dauer der Erkrankung wesentlich länger und das Endergebnis ein ungünstigeres; im letzten Fall, der wohl der schwerste überhaupt veröffentlichte dieser Art ist, erkranken sämtliche Gelenke des Körpers und enden mit fast völliger Ankylosierung. Die Röntgenaufnahmen geben uns aber, solange es sich um fibröse Verbindungen der Gelenkflächen handelt, einen negativen Befund. Die Massagebehandlung reizt die entzündeten Gelenkflächen noch mehr und verschlechtert den Zustand, während durch Ruhigstellung ein Abklingen der entzündlichen Erscheinungen an den Gelenkkapseln, aber auch eine Versteifung begünstigt wird.

Ob im 2. und 3. Fall die Tuberkulose in ursächlichem Zusammenhang mit dem Gelenkleiden steht, läßt sich nicht sicher entscheiden, obwohl gerade der 3. Fall, bei dem die Verschlechterung des Lungenleidens und der Beginn der Spondylarthritis zusammenfällt, diesen Verdacht nahelegt. In den beiden anderen Fällen handelt es sich wohl um eine schleichend beginnende Rheumarthritis, die im 1. Fall allerdings nicht von dem kurz vorhergehenden akuten Anfall am Ellenbogengelenk scharf abgegliedert werden kann.

Therapie.

Die chronischen Arthritiden, insbesondere die Spondylarthritis ankylopoetica lassen sich therapeutisch nur schlecht beeinflussen. Salizylpräparate pflegen, wie erwähnt, nur in den Fällen von Nutzen zu sein, die aus akuten Rheumatismen entstanden sind. Bei den oft verabreichten Jodpräparaten kann ihre bindegewebsfördernde Eigenschaft eine unerwünschte Beeinflussung für die spätere Funktion abgeben; Besserungen hat man, wie von zahllosen anderen Präparaten, Seren, Organextrakten usw. wohl nur in vereinzelten Fällen gesehen.

Digitized by Google

Wesentlich günstiger ist der Einfluß langdauernder Hyperämie zu beurteilen, wenn es sich um Mobilisierung versteifter Gelenke oder um Resorption von Exsudaten handelt. Ob man die Wärme durch Wasser, Dampf, Luft oder Thermophor heranbringt, ob man Breiumschläge oder Kataplasmen verwendet oder warme Sand- und Moorbäder oder endlich Lehm-, Schlamm- und Fangopackungen appliziert, wird in der Wirkung nicht viel ändern. Andere haben die Hyperämisierung durch Hautreize mit Strahldusche, Grandinator (Plate [69]) usw. hervorgerufen oder an die Extremitätengelenke eine Stauungsbinde angelegt. Wir haben von einer allerdings nur kurzen Anwendung der Diathermie subjektiv rasch abklingende Erleichterung, aber keinen objektiven therapeutischen Erfolg gesehen.

In neuester Zeit wurde von vielen Seiten, besonders von Badeärzten der Radiumemanation ein günstiger Einfluß auf die versteifenden Gelenkerkrankungen zugeschrieben und darauf die zweifellos bessernde Wirkung verschiedener Badeprozeduren zurückgeführt.

Daß wir von der Massage keinen guten Erfolg auf die Gelenke bemerkten, wurde bereits auseinander gesetzt. Andere berichten über günstigere Resultate; besonders an den Extremitätengelenken schreibt Spitzy (56) in erster Linie der Massage wohltätigen Einfluß zu. Ob aber die von Beer (70) nur kurz angedeuteten „leichten und zarten massierenden Hin- und Herbewegungen der Rückenmuskulatur" ausschlaggebend bei der Besserung seiner teilweise schon inveterierten Fälle waren, ist doch vielleicht nicht ganz sicher. Vor der eine zeitlang geübten Suspensionsbehandlung hat Kudrjaschoff als nicht ungefährlich gewarnt unter Hinweis auf eine Halsluxation und auf einen Wirbelbruch am Ende des versteiften Wirbelstabes, die sich dabei ereigneten. Immer wieder wurde versucht, durch Etappengipse mit Bindenzügeln oder durch gewaltsames Redressement die unvorteilhafte Haltung alter Fälle zu bessern.

Ob die aus theoretischen Erwägungen und angeblich mit gutem Erfolg von Hudler (71) und Hirschberg (72) verabreichte kalkarme Diät wirklich die Spangenbildung und die Ankylosen verhindern kann, erscheint fraglich, da der Körper sicher imstande ist, wenn er Kalk braucht, sich solchen durch Abbau an anderer Stelle zu beschaffen, wie schon aus der stets vorhandenen Osteoporose hervorgeht.

Eine Reihe von Autoren berichten über gute Erfolge mit Fibrolysin bei der ankylosierenden Entzündung. Schließlich hat man sich auch zu chirurgischen Eingriffen, wie z. B. zu der von Klapp (cf. Plesch [29], Stern [73]) angegebenen Mobilisierung entschlossen, wenn die Starre des Thorax für das Leben bedrohlich zu werden schien. Nähere Einzelheiten bezüglich des therapeutischen Vorgehens mögen bei Siegert (74) nachgesehen werden.

Bei unseren Kranken wurde nach Klärung des Befundes von jeder weiteren aktiven Therapie zunächst abgesehen, da wir glaubten, daß die vermuteten Entzündungsprozesse an den Wirbelgelenken durch absolute Ruhigstellung am schnellsten zur Abheilung kommen könnten und gleichzeitig die Schmerzen und die Muskelspannung beseitigt werden. In diesen Erwartungen wurden wir auch nicht getäuscht. Soweit wir nach Besserung der entzündlichen Reizerscheinungen noch deutliche Zeichen eines Rheumatismus der Muskulatur feststellen konnten, haben wir Massage mit Nutzen angewandt. Später wurden

Digitized by Google

die Kranken mit einem Gipskorsett versehen, teils um die Beanspruchung der Wirbelgelenke zu verringern, teils um bei eintretender Versteifung einer kyphotischen Verbiegung vorzubeugen. Nach vollem Abklingen aller entzündlichen Zeichen, was sich durch gänzliche Schmerzfreiheit äußern wird, werden wir in denjenigen Fällen, die nicht zur knöchernen Ankylose geführt haben, die Rigidität durch gymnastische Übungen zu beheben oder zu bessern trachten.

Zusammenfassung.

Die auf Grund unserer vier Fälle von rheumatischer Erkrankung der kleinen Wirbelgelenke gebildeten Vorstellungen können wir auf folgende Weise zusammenfassen:

1. Bei gegebener Disposition können nach einer Erkältung die kleinen Gelenke der Wirbelsäule elektiv entweder allein oder gleichzeitig mit anderen Gelenken rheumatisch erkranken. Besserungen und Heilungen sind möglich, aber therapeutisch nicht erheblich zu fördern. In progressiven Fällen kann sich das Bild einer Spondylitis ankylopoetica entwickeln.

2. Die Spondylitis ankylopoetica ist nur als ungünstiges Ausgangsstadium einer besonderen Lokalisation des chronischen Gelenkrheumatismus aufzufassen. Dementsprechend wäre möglichst anzustreben, an Stelle dieser Krankheitsbezeichnung die Bechterew-Strümpell-Mariesche Krankheit unter Berücksichtigung ihrer Ätiologie als Spondylarthritis nodosa, infectiosa und rheumatica zu führen.

Literatur.

(Nur soweit im Text auf sie verwiesen wurde.)

1. Schanz: Ein Typus von Schmerzen an der Wirbelsäule. Vortrag, gehalten am 6. Orthop. Kongreß 1907. — 2. Payr: Analyse des Begriffs „Insufficientia vertebrae". Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 113, S. 645—711. 1920. — 3. Kirsch, E. (Magdeburg): Zur Frage der Insufficientia vertebrae (Schanz). Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 113, H. 3, S. 699. — 4. Port, K.: Druckempfindlichkeit der Muskulatur bei beginnenden Skoliosen. Münch. med. Wochenschr. Nr. 49. 1920. — 5. Schade: Beiträge zur Umgrenzung und Klärung einer Lehre von der Erkältung. Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. Bd. 7, S. 297, 1. — 6. Port, K.: Eine für den Orthopäden wichtige Gruppe des chronischen Rheumatismus (Knötchenrheumatismus). Arch. f. orthop. u. Unfallchirurg. Bd. 17, H. 3 (mit Literaturangaben). — 7. Virchow: Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. S. 209—303. 1869. — 8. Braun, Julius: Klinische und anatomische Beiträge zur Kenntnis der Spondylitis deformans als eine der häufigsten Ursachen mannigfacher Neurosen, namentlich der Spinalirritation. Hannover 1875. — 9. Senator: Die Krankheiten des Bewegungsapparates. Ziemssens Handbuch d. spez. Pathol. Bd. 13. — 10. Strümpell: Lehrbuch d. spez. Pathol. u. Therapie 1884. — 11. Bechterew, W. M.: Wratsch 1892. — 12. Marie und Asti: Sur un cas de cyphose heredotraumatique. Presse méd. Nr. 82, p. 205. 6. Okt. 1897. — Marie P.: La spondylose rhizomélique. Rev. de méd. Tom. 18, p. 287. 1898. — 13. Turner (Petersburg): Über die sogenannte Versteifung der Wirbelsäule und über die Bechterewsche und Strümpell-Mariesche Krankheit. Zeischr. f. orthop. Chirurg. Bd. 34, H. 3 u. 4 (mit Literaturang.). — 14. Wehrsig: Zur Kenntnis der chronischen Wirbelsäulenversteifung. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 202, H. 2, S. 305. 1910. — 15. Elliot, George: Rigid spine an study with report of five cases. Americ. Journ. of orthop. surg. Vol. 3. 1905. — 16. Sticker: Erkältungskrankheiten und Kälteschaden. Enzyklopädie d. klin. Med. —

Digitized by Google

17. Poncet: Trois cas de spondylose rhizomélique d'origine probablement tuberculeuse. (Discuss.) Soc. de méd. Lyon méd. Nr. 35. 1903. — 18. Hoffmann, Aug.: Über chronische Steifigkeit der Wirbelsäule. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. 15. 1899. — 19. Chwostek: zit. bei Přibram. Verhandl. d. 15. Kongr. f. inn. Med. 1897. — 20. Cassirer: Über myogene Wirbelsteifigkeit. Berl. klin. Wochenschr. Bd. 16, H. 2, S. 210. 1902. — 21. Senator: Über muskuläre Rückenversteifung. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 6. 1903. — 22. Dorendorf: Über chronisch ankylosierende Entzündung der Wirbelsäule. Charité-Ann. Bd. 25, S. 137. Berlin 1900. — 23. Strauß: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 6. Berlin 1903. — 24. Barg: Über muskuläre Wirbelversteifung mit besonderer Berücksichtigung des traumatischen Ursprungs. Inaug.-Diss. Berlin 1903. — 25. Piogarj: Bull. de la soc. anat. de Paris S. 296. 1878. — 26. Bettmann: Über die lokalisierte traumatische Wirbelsäulenanyklose an der Hand eines Falles von Ankylose der Lendenwirbelsäule. Arch. f. Orthop., Mechanotherap. u. Unfallchirurg. Bd. 1, H. 1, S. 81. 1903. — 27. Dalla Rosa: Physiologische Anatomie des Menschen. 1. Teil: Der Bewegungsapparat. S. 94. 1898. Leipzig-Wien: Denticke. — 28. Schlayer: Über chronische Wirbelsteifigkeit. Vortrag Tübingen. Münch. med. Wochenschrift S. 193. 1906; Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 10, H. 5. — 29. Plesch, J.: Über die physiologische Pathologie der Bechterew-Strümpellschen Krankheit. Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 30. 1911. Über Wirbelversteifung mit thorakaler Starre. Ergebn. d. inn. Med. S. 487. 1911. — 30. Gasne: Société des Hôpitaux. Demonstration. Semaine méd. 1899. — 31. Bechterew, W. M.: Neue Beobachtungen über die Rigidität der Wirbelsäule mit pathologisch-anatomischen Untersuchungen. Obosrenie Psychiatrii S. 199/200 u. S. 392. 1899.; Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. 15, S. 45. 1899. — 32. Fraenkel, Eugen: Über chronisch ankylosierende Wirbelsäulenversteifung. Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 7, S. 62—90. 1903/04. — Über chronische Wirbelsäulenversteifung mit besonderer Berücksichtigung der sog. Spondylose rhizomélique. Hamburger med. Überseehefte Nr. 4. 1914. — Über chronische ankylosierende Wirbelsäulenversteifung. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 2, S. 171. 1907. — Bemerkungen über die chronische ankylosierende Wirbelsäulenversteifung. Demonstration Hamburg. Münch. med. Wochenschr. S. 1394. 1914. — Über chronische Wirbelsäulenversteifung. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 43, S. 1051. 1917. — 33. Simmonds: Über Spondylitis deformans und ankylosierende Spondylitis. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 7, S. 51. 1903/04. — 34. Benecke: Zur Lehre von der Spondylitis deformans. Beitr. z. wissenschaftl. Med. Festschrift d. 69. Versamml. d. Naturf. u. Ärzte i. Braunschweig. S. 109. 1897. — 35. Nauwerck: Über chronische ankylosierende Wirbelsäulenversteifung. Demonstration Chemnitz. Münch. med. Wochenschr. S. 766. 1908. — 36. Ehrhardt, O.: Über chronische ankylosierende Wirbelsäulenversteifung. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. Bd. 14. 1905. — 37. Marie und Leri: Demonstration einer Wirbelsäule von Spondylose rhizomélique. Bull. et mém. de la soc. méd. des hôp. de Paris. Vol. 2, 1899. Gaz. des hôp. civ. et milit. 1899. Nouvelle iconogr. de la salpetrière 1906. — 38. Giordano: Radiographia di un caso di spondylitide rizomelica. Policlinico, sezione prat. Bd. 69, Nr. 47. Ref. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 26, S. 501. — 39. Wollenberg: Ätiologie der Arthritis deformans. Zeitschr. f. Orthop. Bd. 24, S. 396. 1909. — 40. Brandes: Über primäre chronische Arthritis mit Beginn im Kindesalter. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 28, S. 55. 1906. — 41. Hutchinson, J.: Specimens of chronic rheum. arthritis. Transact. of the pathol. soc. Vol. 23. — 42. Přibram: Chronischer Gelenkrheumatismus und Osteoarthritis deformans. Nothnagel, Sammelwerk Bd. 7, T. 2. S. 158. — 43. Ibrahim (München): Über chronische Arthritis und Arthritis deformans. 12. Kongr. d. Gesellsch. f. orthop. Chirurg. Münch. med. Wochenschr. S. 731/732. 1903. — 44. Hoffa und Wollenberg: Arthritis deformans und sog. chronischer Gelenkrheumatismus. Stuttgart: Enke 1908. — 45. Lichtheim: Spondylose rhizomélique. Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 33. 1899. — 46. Gerhardt: Über Rheumatoidkrankheiten. 14. Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden 1896. Ref. Münch. med. Wochenschr. S. 380. 1896. — 47. Luff (London): Arthritis rheumatica. Vortrag Brit. med. assoc. 1907. Ref. Münch. med. Wochenschr. S. 1852. 1907. — 48. Still, G. F.: On a form of chronic joint disease in children. Med. chir. Transact. No. 47. 1897. Rheumatism in childhood. Practit. 1901 Jan. — 49. Taylor: Chronic joint disease in childr. Med. News. Aug. 16. 1902. — 50. Jaccoud: Sur une forme de rhum chron. Clin. de la Charité 1874. — 51. Pichler: Zur Klinik und pathologischen Anatomie des Rheumatismus der Halswirbelsäule.

Digitized by Google

Prag. med. Wochenschr. Nr. 23, S. 294. 1912. — 52. Janssen, Peter: Zur Kenntnis der Arthritis chronica ankylopoetica. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. Bd. 12, H. 5, S. 720. 1903. — 53. Schüller: Untersuchungen über die Ätiologie des sog. chronischen rheumatischen Gelenkentzündungen. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 36. 1893. — Ein chirurg. Beitrag zum Kapitel des chronischen Gelenkrheumatismus und seiner Behandlung. 15. Kongreß f. inn. Med. Berlin 9.—12. Juni 1897. — Chirurg. Mitteilungen über die chronisch-rheumatische Gelenkentzündung. Langenbecks Arch. Bd. 45. 1897. — Polyarthritis chron. villosa u. Arthitris deformans. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 5—7 u. 32. 1900. — 54. Delcourt: Rhumatisme articulaire noueux chez les enfants. Rev. mens. d. mal. de l'enfance. S. 329. Juli 1898. — 55. Johannessen: Om Kronisk lederheumat. og. arthr. def. i. barnealderen. Norsk. Magaz. f. laegvidenskaben Nr. 12. 1899. — Über chronischen Gelenkrheumatismus und Arthritis deformans im Kindesalter. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 39, S. 313, H. 3 u. 4. 1900. — 56. Spitzy: Zur chronischen Arthritis der Kinder. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 11, H. 4. 1903. — 57. Samaran: Über die Veränderungen der kleinen Wirbelgelenke bei Rheumatismus und Arthritis deformans. Inaug.-Diss. Berlin 1887. — 58. Waldmann: Arthritis deformans und chron. Gelenkrheumatismus. Volkmanns Samml. klin. Vorträge 1884. — 59. Rachel, Mally: Untersuchungen über Polyarthritis chron. adhaesiva. Inaug.-Diss. Freiburg 1903. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. Bd. 33, H. 2. 1903. — 60. Chodounsky: Erkältung. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 20. u. Münch. med. Wochenschr. Nr. 22, S. 1094. 1907. — 61. His: Wesen und Formen der chronischen Arthritiden. Berl. klin. Wochenschr. S. 1525. 1921. — 62. Schade: Untersuchungen in der Erkältungsfrage. Münch. med. Wochenschr. 1919. S. 1021. — Einzelformen der Erkältung und die Erkältungsdisposition. Münch. med. Wochenschr. Nr. 16, S. 449. 1920 (mit Literaturang.). — Über den Rheumatismus, insbes. den Muskelrheumatismus (Myelogelose). Münch. med. Wochenschr. S. 95. 1921. — 63. Schade: Von der Bedeutung der Kolloide im menschlichen Körper. (Eine allgemein gehaltene Einführung). Münch. med. Wochenschr. S. 144. 1921. — 64. Müller, Friedrich: Differentiation of the diseases included under chronic arthritis. 17. internat. Congr. of med. London 1913. Ref. Zentralbl. f. d. ges. Chirurg. u. ihre Gernzgeb. Bd. 4, S. 862. 1917. — 65. Heilner, E.: Die Behandlung der Gicht und anderer chronischer Gelenkentzündungen mit Knorpelextrakt. 1. Mitteil.: Münch. med. Wochenschr. Nr. 28. 2. Mitteilg.: Die allgemeine ätiologische Bedeutung des mangelnden Gewebsschutzes. Münch. med. Wochenschr. Nr. 29. 1917. 3. Mitteilg.: Lokaler Gewebsschutz und Affinitätskrankheiten. Münch. med. Wochenschr. Nr. 36. 1918. — 66. Glaser: Beitrag zur Lehre von der chronischen ankylosierenden Entzündung der Wirbelsäule. Mittl a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. Bd. 8, S. 282. — 67. Abdi, Orhan: Über einen Fall von chronischer Arthritis ankylopoetica der Wirbelsäule, Fraktur der Wirbelsäule und Quetschung der Cauda equina. Inaug.-Diss. Bonn 1903. — 68. Erben: Klinische Untersuchungen über Muskelrheumatismus (Nackenschmerz, Kreuzschmerz). Braumüller, Beitr. z. klin. Med. u. Chirurg. H. 19. Wien 1898. — 69. Plate: Die chronischen Erkrankungen der Wirbelsäule. Vortrag Hamburg. Münch. med. Wochenschr. Nr. 29, S. 1508. 1909. — 70. Beer (Wien): Die Rigidität der Wirbelsäule und ihre Prognose. Bemerkungen z. Artikel v. Hoene. Wien. klin. Wochenschrift Nr. 49. 1914. — 71. Hudler: Über die Behandlung der Bechterewschen Krankheit mit kalkarmer Nahrung. Inaug.-Diss. Leipzig 1908. — 72. Hirschberg: Die Behandlung mit kalkarmer Nahrung und ihre Indikation. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 46. 1911. — 73. Stern, Karl: Beitrag zur operativen Behandlung der Bechterewschen Krankheit. Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 43. 1911. — 74. Siegert: Über die Therapie der chronischen Versteifung der Wirbelsäule. Inaug.-Diss. Leipzig 1912. — 75. Heberden: Commentarii de morb. hist. et curat. Frankfurt a. M. 1804. Caput 28, Digit. nodi. — 76. Valentini: Beitrag zur chronischen, ankylosierenden Entzündung der Wirbelsäule und der Hüftgelenke. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. 15. 1899.

Digitized by Google

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Königsberg i. Pr.
[Direktor: Prof. Dr. Kirschner.])

Erfahrungen mit der freien Knochentransplantation bei Spondylitis tuberculosa.

Von

Dr. med. **Ernst König,**
Assistent der Klinik.

Mit 2 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 1. Oktober 1922.)

Der strenge Konservativismus, der bis vor wenigen Jahren in der Behandlung der tuberkulösen Spondylitis allgemein geübt wurde, ist in neuerer Zeit durch ein aktiveres Vorgehen in Gestalt der zumeist unter dem Namen des Amerikaners Albee gehenden freien Knochentransplantation durchbrochen. Die Ansichten über den Wert dieser Methode an sich sowohl wie in zahlreichen Einzelfragen gehen zur Zeit noch weit auseinander. Auf der einen Seite wird sie auf das wärmste befürwortet von Görres, Fromme, Thomsen, Wiesinger, Debrunner, auf der anderen Seite von Ombrédanne, Blencke, Ludloff, Lexer, der die Operation bei einem tuberkulösen Organismus für einen relativ großen Eingriff hält, entschieden abgelehnt. Bade, Bier halten sie für entbehrlich, für überflüssig.

Die Spondylitis ist eine Erkrankung mit äußerst protrahiertem, über Jahre sich erstreckendem Verlauf, der sich mitunter wechselvoll und überraschend gestaltet. Fälle mit Erkrankung nur eines Wirbels bieten nicht immer günstigere Heilaussichten als solche mit Befallensein mehrerer Wirbel. Abszesse entsprechen in ihrer Größe durchaus nicht der Schwere der Destruktionsherde. Aus den klinischen Erscheinungen ist es oft schwer vorauszusagen, wie sich der weitere Verlauf gestalten wird. Es liegt daher in der Natur des Leidens, daß über eines seiner Behandlungsverfahren erst nach langer Zeit und an Hand eines von den verschiedensten Seiten kritisch beobachteten, großen Materials ein Urteil gefällt werden kann. Als Beitrag hierzu sollen im folgenden die Erfahrungen an der Königsberger Klinik dargelegt werden.

Die Behandlung der tuberkulösen Spondylitis stellt uns zwei Aufgaben: Wir müssen einmal lokal den erkrankten Wirbelsäulenabschnitt nach den für chirurgische Tuberkulosen fast allgemein anerkannten Prinzipien ruhig stellen und entlasten und müssen zweitens — und das ist der mindestens ebenso wichtige Teil der Therapie — den Gesamtorganismus in seinem Abwehrvermögen stärken.

Digitized by Google

ihn befähigen, die tuberkulöse Infektion mit eigener Kraft zu überwinden. Neben den allgemein bekannten hygienisch-diätetischen Maßnahmen gilt heutigentags als der kräftigste Heilfaktor die Sonnenbehandlung. Daß wir hierin nicht vom Hochgebirgsklima abhängig sind, sondern auch mit der Sonne unserer Ebene die gleichen Heilerfolge erzielen können, hat in großem Maßstabe Bier in Hohenlychen i. d. Mark dargetan. Seine Resultate bei der Behandlung chirurgischer Tuberkulosen stehen in nichts denen der Hochgebirgstherapeuten nach, sind aber auch mit den gleichen Nachteilen wie diese belastet, die vorwiegend in der Länge der Behandlungsdauer und der hiermit verbundenen Höhe der Kosten bestehen, woran ihre Durchführung mitunter scheitert. Mit Biers Erfahrungen decken sich auch unsere eigenen, die wir in dem letzten halben Jahrzehnt sammeln konnten. Sehr sonnenreiche, geräumige Liegebalkons, die den Stationen angegliedert sind, sie zum Teil rings umziehen, bieten günstige Möglichkeit, die Freilicht- und -luftbehandlung der chirurgischen Tuberkulose an der Klinik durchzuführen.

In betreff der ersten Aufgabe, der Ruhigstellung und Entlastung der erkrankten Wirbelsäule, brachte die Albeesche Operation eine durchgreifende Neuerung. Während sie bis dahin durch Bettruhe und Extension, durch das Gipsbett und schließlich durch portative Stützapparate der verschiedensten Konstruktionen erstrebt wurden, versucht man jetzt, da den genannten Methoden mannigfache Mängel anhaften, die erkrankte Wirbelsäule operativ zu fixieren und zu entlasten. Es wird zu diesem Zweck ein Knochenspan derart in die Dornfortsätze der Wirbelsäule frei transplantiert, daß die erkrankte Partie, deren Tragfähigkeit gelitten hat, überbrückt wird. Diese Operation führt zumeist den Namen von Albee; ihm gebührt das Verdienst, ihr weitere Verbreitung, zunächst in Amerika, verschafft zu haben. Unter den zahlreichen Vorläufern, die das Verfahren hat, ist auch der Österreicher Habart zu nennen; er hat 1900 schon bei einer Spondylitis mit Lähmungserscheinungen, die er laminektomiert hatte, in den Defekt zum Verschluß des Wirbelkanals und zur Stützung der Wirbelsäule eine Zelluloidplatte zur Einheilung gebracht, zu diesem Zweck aber auch schon die Verpflanzung eines Tibiaspans empfohlen. 1902 hat Lange seine Idee der operativen Schienung der spondylitischen Wirbelsäule durch alloplastisches Material, Metall-, Zelluloidstäbe, zum erstenmal ausgeführt. Außer von Albee sind derartige Eingriffe von ihm unabhängig und etwa gleichzeitig 1911 von Henle und de Quervain ausgeführt worden.

In Deutschland gewann das Verfahren kurz vor dem Kriege mehr und mehr Anhänger. An der Königsberger Klinik wird es seit 1918 geübt und ist seither in 41 Fällen ausgeführt worden.

Technik.

In der Technik sind wir zunächst in der in Deutschland, abgesehen von einzelnen Ausnahmen, gebräuchlichen Weise vorgegangen. Wir operieren in Narkose und halber Bauchlage. Mit einem bogenförmigen Schnitt wird ein Hautlappen über der erkrankten Wirbelsäulenpartie und ihrer gesunden Nachbarschaft umschnitten und medianwärts bis über die Dornfortsatzlinie zurückpräpariert. Danach werden die starken Faszienblätter beiderseits von ihr

Digitized by Google

durchtrennt, ohne die Muskulatur von den Dornfortsätzen abzulösen. Diese selbst werden im Gebiet der erkrankten Wirbel und der benachbarten 1—2 gesunden oberhalb und unterhalb in der Mittellinie möglichst bis zum Bogen zur Aufnahme des Spans gespalten. Ist es ohne Schwierigkeiten erreichbar, so soll man auch darüber hinaus so weit wie möglich die Dornfortsätze nach oben und unten freilegen, um den Span möglichst weit in das gesunde Nachbargebiet eingreifen zu lassen. Die Länge der Dornfortsätze in den verschiedenen Abschnitten der Wirbelsäule hat Stracker in anatomischen Untersuchungen bestimmt. Damit ist das Bett zur Aufnahme des Transplantats geschaffen und wird zunächst zur Blutstillung tamponiert. Das Transplantat wird jetzt aus der Tibia beschafft, eventuell gleichzeitig durch einen zweiten Operateur entnommen. Andere Autoren haben autoplastisch oder auch homoioplastisch Rippenstücke, Späne aus dem Darmbeinkamm, den medialen Skapularrand benutzt. Wir haben in allen Fällen die Tibia bevorzugt. Auch sie legen wir mit einem bogenförmigen Schnitt unter Schonung des Periostes frei und schlagen aus der vorderen Kante und medialen Fläche den Span, dessen erforderliche Länge mit dem Maßstab festgestellt war, heraus. Außer Periost enthielt er stets Mark, dem für die Knochenregeneration bei der freien Verpflanzung eine wichtige Rolle zuzuschreiben ist. Hingegen haben wir eine Stichelung des Periosts nach Axhausen nie vorgenommen, ohne davon Nachteile gesehen zu haben.

Die Entnahme des Spans kann man sich dadurch erleichtern, daß man vorher in der Meißellinie mit dem Drillbohrer in Abständen von etwa 5 mm Bohrlöcher anlegt, wie es Franz König für die Durchtrennung des Unterkiefers empfohlen hatte. Dadurch wird eine Splitterung des Knochens vermieden.

Der so erhaltene Span wird nun in die gespaltenen Dornfortsätze implantiert. Legt er sich einem etwa vorhandenen Gibbus nicht glatt an, so wird er nach Einkerben mit der Säge oder der Luerschen Zange an ein oder mehreren Stellen geknickt, bis glattes Anliegen erfolgt. Störungen für die spätere Funktion des Spans haben sich daraus bisher nicht erweisen lassen. In anderen Fällen erreichten wir die Adaptation durch Auskehlen des Spans mit Luerscher Zange, ähnlich wie Dreyer. Diese Methode ist indes weniger zu empfehlen, da der Span hierdurch an einer Stelle stark verdünnt wird und leichter Frakturen ausgesetzt ist, wie wir sie auch in einem Falle erlebten.

Im übrigen legen wir Wert darauf, einen möglichst langen und möglichst kräftigen Span zu verpflanzen. Er wird in seiner Lage durch kräftige, durch die durchtrennten Faszien gelegten Katgutnähte erhalten. Eine direkte Befestigung am Knochen selbst erübrigt sich bei exaktem Anliegen des Spans.

Legt er sich aber spontan weniger gut an, so ist eine Befestigung an den benachbarten Dornfortsätzen durch Drahtnaht in Erwägung zu ziehen. Die Anwendung des Kirschnerschen Verfahrens, wobei die Drahtschlinge durch die Kirschnersche Spannzange fest angezogen und durch Verlötung geschlossen wird, bietet hierbei besondere Vorzüge.

Zum Schluß wird der Hautlappen zurückgeschlagen und vernäht und die Unterschenkelwunde versorgt. Zur Minderung eines starken, spitzen Buckels kann man, lediglich aus kosmetischen Gründen, die Kuppen der prominentesten Dornfortsätze abkneifen.

Digitized by Google

In einer Serie unserer letzten Fälle waren wir zu einer Modifikation der Operation übergegangen, wie sie von Halstead, ähnlich von Calvé und von Polýa beschrieben ist. Die Dornfortsätze werden dabei nicht in der Mittellinie gespalten, sondern in frontaler Ebene nahe den Bögen durchtrennt, so daß ihr dorsaler Anteil von dem Basalteil abgehoben wird. Dazu ist erforderlich, daß die Muskulatur auf der einen Seite ganz von den Dornfortsätzen abgelöst und zur Seite gezogen wird. Nach der Blutstillung durch Tamponade werden die erforderlichen Dornfortsätze mit schlankem Meißel durchtrennt und die Ligg. interspinalia in gleicher Höhe durchschnitten. Die abgehobenen Kuppen der Dornfortsätze bleiben untereinander durch die Ligg. supra- und interspinalia in Zusammenhang und werden als breiter Streifen von den Basen abgezogen. In die entstehende Lücke wird der Span eingelegt und in seiner Lage wieder durch tiefgreifende Katgutnähte fixiert.

Wägt man beide Methoden gegeneinander ab, so wäre für die erste ins Feld zu führen, daß bei ihr eine stärkere Blutung durch Umgehung der Ablösung der Muskulatur vermieden wird. Ferner sind die markführenden Knochenwundflächen des Lagers für das Transplantat, die gespaltenen Dornfortsätze größer, daher die Aussichten auf knöcherne feste Einheilung bessere. Demgegenüber bleibt ein Nachteil, daß es bei stärkerem Gibbus oft sehr schwer wird, den Span der Knickung des Buckels gut anliegend zu gestalten. Diese Schwierigkeit wird bei dem zweiten Verfahren eher dadurch umgangen, daß man durch Durchmeißelung der Dornfortsätze in verschiedener Entfernung von der Spitze fast stets ein gerades Bett für das Transplantat schaffen kann, dieses also nur äußerst selten zu knicken oder auszukehlen braucht. Dieser Vorteil ist sehr wesentlich, wird aber zum Teil kompensiert durch die Nachteile der Methode, die stärkere Blutung bei der Ablösung der Muskulatur, wenn auch Polýa selbst seine Operationen als „fast blutlos" bezeichnet, und die bedeutend kleineren Knochenadaptationsflächen. Ausschlaggebend für die Wahl der einen oder anderen Methode müßten aber die Erfolge bleiben. Diese waren bei uns mit der Polýaschen Modifikation der Operation, wie Nachuntersuchungen zeigten, fast durchweg schlecht, so daß wir jetzt sie wieder verlassen, um zu unserer ursprünglichen Technik zurückzukehren.

Unser Instrumentarium ist sehr einfach; auch wir benutzen zur Knochendurchtrennung nur Messer und scharfe, schlanke Meißel. Die Säge vermeiden wir bei der Entnahme des Spans, weil wir durch die Erhitzung beim Sägen Schädigungen der oberflächlichen Schicht der Wundfläche des Spans befürchten. Daß wir damit die Albeeschen Operationszeiten von 15 Min., die wir im übrigen für belanglos halten, nicht erreichen, liegt auf der Hand, doch konnten wir auch so in unkomplizierten Fällen die Operation des öfteren in etwa 30 Min. durchführen. Selbstverständlich wird an der erkrankten Wirbelsäule der Meißel äußerst zart gehandhabt. Schädigungen, die sich auf seine Anwendung zurückführen ließen und in einer Propagierung der Tuberkulose bestanden hätten, wie sie von Fromme, Görres, Debrunner mitgeteilt sind, haben wir nicht zu beklagen gehabt.

Die Nachbehandlung gestaltete sich bei uns relativ einfach. Sie wird von den einzelnen Autoren verschieden gehandhabt. Die einen bevorzugen die gewöhnliche Rückenlage auf weichem Kissen, andere Bauchlage, wieder andere

Digitized by Google

halten eine absolute Ruhigstellung im Gipsbett in der ersten Zeit nach der Operation für unbedingt erforderlich. Auch der Zeitpunkt des Aufstehens schwankt von 5 Wochen bis zu 3 Monaten. Wir haben eine 6—10wöchige Bettruhe durchgeführt, davon die ersten 3 in Bauchlage, an die man die Patienten zweckmäßig schon vor der Operation gewöhnt, und die dann immer ohne Beschwerden vertragen wird. Dann folgte Rückenlage, bis nach 6—10 Wochen die Patienten zunächst aufgesetzt wurden und bald danach auch die ersten Versuche, zu stehen und zu gehen machen durften.

Wir haben den Versuch gemacht, die Nachbehandlung nur in Rückenlage auf weichen Gummischwammkissen durchzuführen, die sich den Formen des Rückens gut anschmiegen. Sie üben dabei eine gleichmäßige elastische Kompression aus und sind damit der Vermeidung von Hämatomen förderlich. Sie haben aber den großen Nachteil, daß sie die Verdunstung an der Hautoberfläche hintanhalten und dadurch der Bildung von Ekzemen und Störungen der primären Wundheilung Vorschub leisten. Wir haben diese Versuche daher wieder aufgegeben.

Ob man weiterhin Stützapparate noch kürzere oder längere Zeit tragen lassen soll, wird ebenfalls verschieden beantwortet. Wir geben gerne für das erste halbe Jahr noch ein leichtes Stoffstahlkorsett. In sehr zahlreichen Fällen aber, in denen ein solches aus äußeren Gründen nicht beschafft werden konnte, ließen wir die Patienten zum gleichen Zeitpunkt ohne ein solches aufstehen und umhergehen, ohne daß ihnen hierdurch ein Schaden erwachsen wäre, so daß also das Tragen eines Stützkorsetts nach der Operation als nicht unbedingt erforderlich bezeichnet werden muß.

Verhalten des transplantierten Spans.

Bis auf zwei Ausnahmen, auf die noch zurückzukommen sein wird, heilte der Span stets primär ein. Experimentelle Untersuchungen und autoptische Beobachtungen beim Menschen gelegentlich operativer Kontrollen oder als Obduktionsbefunde haben über sein Schicksal mancherlei Klarheit gebracht. Bereits nach 3 Wochen ist er innig bindegewebig mit seiner Umgebung verwachsen, nach 4—6 Wochen bildet er mit den gespaltenen Dornfortsätzen eine feste Knochenmasse an der nach einem Jahr auch mikroskopisch Unterschiede zwischen Span und Lager nicht mehr nachweisbar sind. Der einzige Fall, der bei uns operativ nachkontrolliert werden konnte, zeigte nach 5 Monaten im Bereiche des Transplantats eine feste Knochensäule, an der Span und Dornfortsätze nicht mehr auseinanderzuhalten waren.

Die feineren Vorgänge bei der Einheilung des Spans berühren die Probleme der freien Knochentransplantation überhaupt, ein Gebiet, auf dem eine völlige Einigung bisher nicht erzielt ist. Während Ollier und mit ihm neuerdings wieder Albee annehmen, daß das Transplantat als solches erhalten bleibt. geht es nach den Untersuchungen von Barth, Axhausen, Hößly u. a. stets zugrunde; es wird resorbiert und dann allmählich durch neuen Knochen ersetzt, der von Periost und Mark geschaffen wird. Einen mittleren Standpunkt nimmt Marchand ein: nach seiner Theorie wird der alte Knochen schleichend von jungen Knochenzellen ohne Lakunenbildung resorbiert und zu gleicher Zeit in neuen Knochen umgewandelt.

Digitized by Google

Wie dem auch sei, praktisch dürfen wir damit rechnen, daß uns das Transplantat tragfähiges, festes Material liefert mit allen Funktionen lebenden Knochens, soweit sie nicht epiphysärer Natur sind. Und zwar ist die Tragfähigkeit des Spans eine gewaltige und durchaus zureichend, die erkrankte resp. zerstörte Wirbelsäule zu ersetzen. Das demonstriert ein Versuch Hößlys, der bei Hunden einen Knochenspan in die Dornfortsätze mehrerer Wirbel zur Einheilung brachte. Entfernte er jetzt hinterher einen Wirbelkörper aus dieser ankylosierten Reihe, so hielt das Präparat eine Belastung bis 35 kg ohne weiteres aus. Bachlechner hat ein analoges Sektionspräparat vom Menschen beschrieben, das auf Druck und Zug absolute Festigkeit zeigte, nur gegen Drehung weniger widerstandsfähig war. Wir haben also die Möglichkeit, dieWirbelsäule, deren Belastungsfähigkeit durch die tuberkulöse Karies schwer gelitten hat, wieder in ausreichendem Maße tragfähig zu machen.

Albee glaubte, daß weiterhin der Span eine Dickenzunahme über seine ursprüngliche Stärke hinaus durch Apposition neuen Knochens erführe. Eine ähnliche Ansicht wird für einige Fälle von Hößly geäußert und von Fromme durch Messungen an Röntgenaufnahmen des Spans gestützt. Lance will sogar dem Span eine Zunahme der Länge nach zuschreiben. Berücksichtigt man aber, daß das Längenwachstum der Knochen in den Epiphysenfugen vor sich geht, die dem transplantierten Span ermangeln, so müssen die Behauptungen Lances wohl skeptisch aufgenommen werden. Ich habe an unseren Fällen weder eine Längen- noch mit Sicherheit eine Dickenzunahme des ganzen Spans nachweisen können.

Anders verhält es sich mit umschriebenen Verdickungen am Span. Von den verschiedensten Autoren sind deutliche Knochenwucherungen an Einbruchstellen festgestellt worden. Sie heilen wie jede andere Fraktur mit kräftiger Kallusbildung, so daß es für die endgültige Festigkeit des Spans und damit für seine spätere Funktion kaum von Bedeutung ist, wenn er zur genaueren Anpassung an einen Gibbus eingeknickt wird. Wir selbst verfügen über einen Fall, bei dem der Span in der Mitte stark ausgekehlt wurde bis auf eine dünne Lamelle, die zunächst stark genug blieb, um nicht einzubrechen, bei der es aber nach Monaten zu einem Einbruch kam. An dieser Stelle hatte der Körper durch den Dornfortsatz, dem sie anlag, eine kräftige Verstärkung geschaffen, die sich im Röntgenbild als dichter kallusähnlicher Schatten zu erkennen gab.

Über das fernere Schicksal des Spans ist noch wenig bekannt. Ob er insbesondere nach Ausheilung der Knochentuberkulose als kräftige, knöcherne Stütze erhalten bleibt, oder, nachdem er seine Aufgabe erfüllt hat, der Atrophie anheimfällt, ist eine noch unentschiedene Frage. Es wäre ja denkbar, daß der Span, nachdem bei dem Heilungsvorgang der Spondylitis der Organismus an der Wirbelsäule an Stelle des kranken, weichen Granulationsgewebes feste, knöcherne Verbindungen zwischen den Körpern sowie den Bögen und Gelenkfortsätzen hergestellt hat, die Wirbelsäule allein wieder tragfähig geworden ist, atrophisch wird, eine Ansicht, die ihren Ursprung Röntgenuntersuchungen verdankt. Fromme sah in Serienuntersuchung ein allmähliches Dünnerwerden des Spanschattens. Die gleiche Beobachtung machte Delchef bei 2 geheilten Kindern, während dieses Verhalten bei 1 Erwachsenen nicht zu konstatieren

Digitized by Google

war, woraus er den weitgehenden Schluß zieht, daß die Operation bei Erwachsenen viel mehr Sinn habe als bei Kindern.

Ich habe von diesem Gesichtspunkt unser gesamtes Material auch röntgenologisch nachuntersucht. Tatsächlich war in einigen Fällen, die klinisch als geheilt zu betrachten waren, nach $1^1/_2$—2 Jahren der Span kaum erkennbar. Indessen konnte ein solches Verhalten durchaus nicht gesetzmäßig beobachtet werden. Neben wenigen derartigen Fällen blieben zahlreiche andere, die gleich lang zurücklagen und ebenfalls symptomlos waren, bei denen der Span als kräftiger Schatten sich abzeichnete; umgekehrt war er in einem erfolglos operierten Fall ebenfalls in ursprünglicher Stärke nachweisbar. Schließlich gelang es in einigen Fällen zunächst nicht geglückten Spannachweises, diesen bei veränderter Technik doch zur Darstellung zu bringen. Meiner Ansicht nach ist in der Deutung der Röntgenbilder bezüglich atrophierender Vorgänge am Transplantat große Vorsicht am Platze, zumal bei oft schwer einwandfrei darzustellenden Vergleichsaufnahmen im Brustabschnitt der Wirbelsäule. Ein schwer oder nicht nachweisbarer Spanschatten bedeutet noch nicht dessen Schwund oder Nichtvorhandensein. Dazu muß weiter hervorgehoben werden, daß in keinem der Fälle die bisher autoptisch in Obduktionen oder sekundären Operationen nachkontrolliert werden konnten, Zeichen eines Schwundes nachweisbar waren. In Hößlys experimentellen Versteifungen ist der Span stets in seiner Stärke erhalten geblieben und u. a. hat Mayer Sektionspräparate eingehend beschrieben, die auch beim Menschen Gleiches erweisen.

An der Entnahmestelle des Transplantates an der Tibia kommt eine sehr vollkommene Regeneration zustande. Nach 6 Monaten ist der Defekt wieder ausgefüllt und fühlt sich die Tibia, abgesehen von einer feinen Unebenheit der Oberfläche durchaus normal an. Nach 1 Jahr ist auch röntgenologisch der Knochen völlig wiederhergestellt mit normaler Zeichnung von Markhöhle und Kortikalis.

Das Material, auf das sich unsere Erfahrungen stützen, umfaßt 41 Fälle, 21 männlichen, 20 weiblichen Geschlechts. Das Lebensalter schwankte zwischen 2 und 48 Jahren; 23 = 56% der Patienten waren Kinder unter 14 Jahren. Bezüglich der Lokalisation fand sich die bekannte Tatsache bestätigt, daß die tuberkulöse Spondylitis ihren Sitz vorwiegend in den tieferen Abschnitten der Wirbelsäule hat, vor allem an dem Übergangsteil der Brust- und Lendenwirbelsäule und auch an der Lendenwirbelsäule.

Sie erstreckte sich in der Ausdehnung röntgenologisch nachweisbar in 79% über 1—2 Wirbel und nur in 21% über 3 und mehr Wirbel. Der Unterschied zu Beuthners wesentlich höheren Prozentzahlen für größere Ausdehnung des Krankheitsprozesses ist darin zu suchen, daß diese sich auf Sektionsmaterial beziehen, das von vorgeschritteneren Fällen geliefert wird, und daß das Röntgenbild eben beginnende Veränderungen, die dem Obduzenten nicht entgehen, vielleicht nicht immer einwandfrei zur Darstellung bringt.

Mortalität.

Von diesen Fällen haben wir einen im unmittelbaren Anschluß an die Operation verloren. Es kam bei dem Kinde zu der gefürchteten Eröffnung des

Digitized by Google

Dursalsackes. Da die Spondylitis in der untersten Lendenwirbelsäule saß, mußte der niedrige Kreuzbeinkamm zur Rinnenbildung für den Span mitgespalten werden, wobei sich die Verletzung ereignete. Leider infizierte sich die Wunde, der Span mußte entfernt werden und das Kind erlag einer Meningitis.

Weiterhin haben wir noch 4 Todesfälle zu verzeichnen. Der erste Fall betrifft ein Mädchen von 13 Jahren mit Tuberkulose der Brustwirbelsäule; es war der erste Fall, an dem bei uns die Albeesche Operation zur Ausführung kam. Im Buckelgebiet bestand bereits bei der Operation ein kleiner, leicht infizierter Schleimbeutel, der die glatte Einheilung des Spans verhinderte, so daß dieser wieder extrahiert werden mußte. Die Tuberkulose schritt unaufhaltsam fort, und die Patientin starb etwa $2^1/_4$ Jahre p. op., wahrscheinlich an einem Amyloid, der Folge langdauernder Fisteleiterungen. Ein Knabe starb plötzlich auf dem Transport aus der Klinik nach Hause; näheres über die Todesursache ließ sich leider nicht ermitteln. Ebensowenig konnte ich sie genügend aufklären bei einem 8jährigen Knaben mit Erkrankung des 10.—12. Brustwirbels, der 1 Jahr nach der Operation zu Hause starb. Der 4. Fall schließlich ist ein noch zu erwähnender Knabe, der wegen Lähmungserscheinungen, die nach der Albeeschen Operation fortbestanden, laminektomiert werden mußte; postoperative Störungen nach diesem Eingriff führten bei ihm den Exitus einige Tage danach herbei (Fall 20, s. später!).

Auszüge aus den Krankengeschichten.

Fall 27. Frida N., 7 Jahre. Aufn. 13. 9. 1921. Familienanamnese o. B. Bald nach Geburt schon schiefe Haltung des Körpers. Seit $^1/_2$ Jahr zunehmende Rückenschmerzen bei langem Sitzen. — Zart, blaß, wenig gut genährt. Lunge o. B. Kyphoskoliose in Lenden- und Brustteil. Gibbus im Bereich des 2.—5. Lendenwirbels, klopfempfindlich, ohne Stauchungsschmerz. Wirbelsäule beim Bücken steif gehalten. Keine Lähmungen. Röntgenbild: 3.—4. L.W. zusammengesintert. 14. 9. Operation: Dornfortsätze aller Lendenwirbel und Crista media des Kreuzbeins median gespalten. Hierbei Eröffnung des Lumbalkanals, Liquorabfluß. Tibiaspan gleichzeitig entnommen. — Rückenlage auf Schwammkissen. Keine Lähmungserscheinungen. 29. 9. Wundeiterung. 4. 10. Hohe Temperaturen. Span entfernt. 7. 10. Erbrechen, starke Rückenschmerzen, Druckschmerz der Oberschenkel. 9. 10. Starke Unruhe, heftige Kopfschmerzen. Pantopon. 10. 11. Puls schlecht. Temperatursturz. Benommenheit. — Exitus.

Fall 1. Anna K., 13 Jahre. Aufn. 17. 12. 1917. Familienanamnese o. B. Seit mehreren Monaten Schmerzen im Rücken, Buckelbildung. — Gut genährt. Lungen o. B. In der Wirbelsäule werden aktive Bewegungen vermieden; kein Druckschmerz. Vom 9.—11. B.W. Gibbus; unterhalb des 10. kleiner Schleimbeutel. Keine Lähmungen. Röntgen: 10. B.W. keilförmig zusammengesintert. — 18. 2. 1918 Operation: Medianer Längsschnitt. Schleimbeutel exzidiert. Prominentester 10. Dorn abgekniffen. 7.—12. Dornfortsatz mit Kreissäge gespalten. Span 10 cm lang, in der Mitte eingeknickt. — Bauchlage, Sandsack auf den Gibbus. 10. 3. Wunde bis auf eine Fistel verheilt. 1. 4. Narbe aufgegangen, Eiterung. 18. 5. Karies auf eine benachbarte Rippe übergegangen; Auskratzung. 15. 6. Hohes Fieber. 9. 1. 1919: Wunde fast völlig wieder vernarbt. Über dem Gibbus kleiner Dekubitus, daneben Fistel. 21. 1. Dekubitus geheilt. 18. 6. Kind elend, anämisch. Temperaturen immer hoch. Alb. +. 8. 7. Sekretion aus der Fistel mäßig. 15. 8. Subjektiv besser. 18. 9. Abszesse am Gibbus. 19. 2. 20. Ungeheilt entlassen. — Kurz danach Exitus.

Fall 12. Franz Sch., 8 Jahre. Aufn. 2. 8. 20. Familienanamnese o. B. Früher gesund. Fiel im Winter auf dem Eise. Seither fällt Stehen und Gehen schwer. Durch Bettruhe kurze Besserung, dann Verschlimmerung mit Bildung eines Buckels. — Mittelkräftig. Kann nur mit Mühe gehen. Am 10.—12. B.W. scharfer, kurzer Buckel. Wirbelsäule steif gehalten. Stützt sich viel, beim Bücken auf die Oberschenkel. Stauchungsschmerz. Kein

Digitized by Google

Druckschmerz. Keine Lähmungen. 7. 8. Operation: 9. B.W. bis 2. L.W. gespalten. 10 cm langer Span. Legt sich nach Infraktion dem Gibbus gut an. 14. 8. P. p. geheilt. 25. 8. Oberes Spanende springt unter der Haut vor. Abtragung von 1 cm zur Verhütung der Perforation der Haut. 24. 9. Auch unteres, etwas vorspringendes Spanende kurz abgetragen. 12. 10. Entlassung ins Kreis-Krankenhaus zur Nachbehandlung. Völlig beschwerdefrei. Juli 21: Nach Mitteilung auf Anfrage inzwischen verstorben; Todesursache nicht näher zu erfahren.

Fall 3. Emil H., 4 Jahre. Aufn. 19. 1. 1918. War immer kränklich. Seit 4 Wochen Bauchschmerzen. Hält beim Laufen den Kopf sehr nach hinten gebeugt. — Leidlicher Allgemeinzustand. Innere Organe o. B. An der Wirbelsäule am 2.—4. B.W. flacher Gibbus, druckempfindlich. Hier Zugschmerz bei Extension am Kopf. Stützt sich ängstlich mit den Armen. Röntgen: 3. und 4. B.W. destruiert, um sie herum Abszeßschatten. — Glissonsche Extension. 20. 3. Beim Aufsetzen Erstickungsanfall, der sich nachts wiederholt. 23. 3. Operation: 3 Dornfortsätze im Gibbusgebiet mit Kreissäge gespalten. Tibiaspan implantiert. 30. 3. p. p. geheilt. Auf Wunsch der Eltern entlassen. Nach Mitteilung auf Anfrage auf dem Heimtransport gestorben. Erstickt?

Verlauf nach der Operation. Erfolge und Mißerfolge.

Im weiteren muß ich unsere Fälle nach der angewandten Technik in zwei Gruppen trennen, in solche mit Spaltung des Dornfortsatzes in der Mittellinie und solche, bei denen diese frontal nach Polýa durchtrennt wurden, da im Erfolg ganz erhebliche Unterschiede zutage treten. 28 sind in der ersten, 13 in der zweiten Weise operiert. Diese letzteren gaben wesentlich schlechtere Resultate als die erste Gruppe. Von den 6 Fällen, die jetzt ca. $^1/_2$ Jahr zurückliegen und die ich nachuntersuchen konnte oder über deren weiteres Ergehen ich Nachricht erhielt, ist keiner völlig beschwerdefrei geworden. Nur 2 sind als gebessert zu bezeichnen, 1 nicht wesentlich verändert, 3 haben sich deutlich verschlechtert.

Als Beispiele führe ich 2 Fälle an.

Fall 29. Rudi K., 3 Jahre. 28. 10. 1921. Familienanamnese o. B. Früher gesund. Seit dem Sommer Schmerzen im Kreuz. Hier treten einige Wirbel hervor. — Guter Allgemeinzustand. Innere Organe o. B. Dornfortsätze 2.—4. L.W. verstrichen, stark druckempfindlich. Röntgen: 2.—4. L.W. destruiert; geringe Lordose dabei. 29. 10. Operation: Lappenschnitt. Dornfortsätze im Gibbusbereich und Nachbarschaft in 9 cm Länge frontal an Basis durchmeißelt. Span dazwischen gelegt. Dauer 30 Min. 15. 11. Ungestörter Verlauf. 5. 12. Mit Stützkorsett beschwerdefrei entlassen. 15. 6. 1922: Mitteilung. Trotz Operation Verschlimmerung. Rückgang des Allgemeinbefindens. Schmerzen im Kreuz beim Gehen. Ausbildung eines Buckels in der Lendenwirbelsäule.

Fall 31. Marie G., 34 Jahre. Aufn. 21. 12. 1921. Familienanamnese o. B. Früher gesund. Seit $^3/_4$ Jahren allmählich zunehmender Buckel der Brustwirbelsäule. Im September Fall von einer Leiter. Seither Beschwerden stärker. — Mittelkräftig, gut ernährt, etwas blaß. Lungen: verschärftes Exspirium. Buckel am 9. und 10. Brustwirbel. Beiderseits von ihm Druckschmerz. Kein Stauchungsschmerz. Stützt sich sehr beim Gehen und Sitzen. Keine Lähmungen. Röntgen: 9. und 10. B.W. verwaschen. Symmetrische Verschattung daneben. 2. 1. 22. Operation. Am 8.—12. B.W. Dornfortsätze frontal durchmeißelt, 10 cm langer Span implantiert. Bauchlage. 12. 1. Primär geheilt. 30. 1. Rückenlage. 25. 2. Geht wesentlich besser. Beschwerdefrei entlassen. — 8. 6. 22 Mitteilung: Allgemeinbefinden schlecht. Kann wegen großer Schmerzen im Rücken kaum gehen. Buckel unverändert.

Da wir andererseits in der ersten Gruppe relativ günstige Erfolge erzielt haben, müssen wir die Mißerfolge der zweiten dem Verfahren als solchem zuschreiben. Ich nehme dabei an, daß die Implantation des Spans zwischen die Basen der Dornfortsätze und ihre abgemeißelten Spitzen keine ausreichende knöcherne Festigung zustande kommen läßt, da die zur Berührung gelangenden

Digitized by Google

markführenden Knochenwundflächen weit kleiner sind. Dem ursprünglichen Albeeschen Verfahren wäre demnach in der Technik der Vorzug zu geben. Während der Niederschrift meiner Arbeit erschien eine Mitteilung von Görres, in der dieser zu einem ähnlichen Ergebnis kommt. Er beschreibt zwei Präparate: in dem einen war der Span in die gespaltenen Dornfortsätze eingepflanzt und nach $1^3/_4$ Jahren als absolut feste Knochenbrücke erhalten, in dem anderen Falle waren nach Henle 2 Späne den Dornfortsätzen seitlich angelagert; hier war es zu einer lockeren, meist nur bindegewebigen Einheilung gekommen.

Ich halte daher die Fälle dieser Gruppe für nicht geeignet zur Beurteilung des Wertes der Operation. Meine weiteren Ausführungen beziehen sich deshalb auf die 28 Fälle der ersten Gruppe, die $^3/_4$—$4^1/_4$ Jahre in Beobachtung stehen. Von Thomsen war $^1/_2$ Jahr als derjenige Zeitpunkt genannt worden, von dem ab ein Urteil über den Erfolg der Operation zulässig wäre, über den hinaus er eine Verschlechterung nicht mehr eintreten sah. Im großen ganzen konnten auch wir an unserem Material damit rechnen, daß nach 6—9 Monaten der Zustand einen Rückschlag nur selten erfuhr. Es liegt mir aber fern, das verallgemeinern zu wollen. Denn ein Fall, in dem bei einem 6jährigen Knaben, wenn auch die Spondylitis eine schwere mit starkem Gibbus und fistelndem Senkungsabszeß war, nach 10monatigem Wohlbefinden eine erhebliche Verschlimmerung eintrat, gebietet Zurückhaltung hinsichtlich dieses Gesichtspunktes. Debrunner hat seinen Ausführungen eine Mindestbeobachtungszeit von 2 Jahren zugrunde gelegt.

Wir stehen grundsätzlich auf dem Standpunkt, daß alle diese Zeiten für die Beurteilung von Heilerfolgen bei der Spondylitis viel zu kurz bemessen sind. Sie besagen uns nur, daß die Albeesche Operation zunächst günstige Erfolge in der Beseitigung der spondylitischen Symptome zu verzeichnen hat. Von einer Dauerheilung dieses Leidens aber kann man vor einem Ablauf von 5, 6 und mehr Jahren, zumal bei Erwachsenen, nicht sprechen.

Wir haben außer unseren Todesfällen zweimal ein völliges Versagen der Operation erlebt.

Der eine Fall ist der eben erwähnte 6jährige Kanbe, der mit einem in Perforation befindlichen Abszeß am Oberschenkel in die Klinik kam, 10 Monate durch die Operation beschwerdefrei gemacht wurde, dann aber eine wesentliche Verschlimmerung erfuhr, so daß wir jetzt zum Gipsbett gegriffen haben. Im zweiten Fall handelte es sich um einen 3jährigen Jungen mit einer Zerstörung des 7.—9. Brustwirbels. Trotz der Operation erholte er sich nicht recht, im Gegenteil, die Erscheinungen nahmen zu, der Buckel wuchs, es traten schließlich Lähmungen an den unteren Extremitäten und Harninkontinenz auf. Erneute Röntgenaufnahmen nach 1 Jahr zeigten eine starke Zunahme der Zerstörung der Wirbel, die nach oben und unten weiter um sich gegriffen hatte. Das Versagen in diesem Falle ist wohl mit Sicherheit darauf zurückzuführen, daß der Span zu kurz genommen war, nicht genügend weit in benachbarte, gesunde Wirbel eingriff. Vielleicht auf die gleiche Ursache zurückzuführen sind die Beschwerden eines jungen Mannes, der vor 1 Jahr wegen vorgeschrittener Spondylitis mit beginnenden Lähmungen, namentlich am linken Bein, operiert wurde, nachdem diese durch konservative Behandlung behoben waren. $^1/_2$ Jahr war Patient völlig beschwerdefrei und symptomlos, klagte aber danach wieder über leichte Beschwerden im Erkrankungsherd, ohne daß objektiv etwas Besonderes nachweisbar wäre, insbesondere sind Lähmungserscheinungen nicht wieder hervorgetreten. Er hat jetzt ein Stützkorsett erhalten (Fall 21, s. später!). Einen nur teilweise positiven Erfolg haben wir noch bei einem 3. Fall zu verzeichnen, wenn er auch bisher vor einer Verschlimmerung bewahrt geblieben ist: ein 20jähriges Mädchen, das bereits jahrelang an einer Spondylitis litt. Sie hatte

Digitized by Google

einen ausgesprochenen Buckel der Lendenwirbelsäule, Fisteln an beiden Oberschenkeln und der linken Seite, eine Kontraktur im rechten Hüftgelenk, also ein weit vorgeschrittener Fall. Seit der Operation, die 2 Jahre zurückliegt, vermag die vorher bettlägerige Patientin wieder umherzugehen, die anfangs sehr heftigen Schmerzen sind gebessert, doch nicht völlig geschwunden; ebenso sind noch 2 Fisteln offen, im ganzen also eine nur bescheidene Besserung.

Krankengeschichten.

Fall 15. Kurt K., 6 Jahre. Aufn. 1. 4. 1921. Familienanamnese o. B. Früher gesund. Seit einigen Wochen Vorwölbung an der Wirbelsäule, allmählich stärker werdend. In der 1. Leiste rasch wachsende Geschwulst. — Mäßiger Allgemeinzustand, blaß. Lungen o. B. Am 12. Brust- und 1. Lendenwirbel scharfer Gibbus mit Klopf- und Stauchungsschmerz. In der 1. Leistenbeuge kleinapfelgroßer Senkungsabszeß, Haut darüber dünn und gerötet. Röntgen: 12. B. und 1. L.W. zerstört und zusammengesintert. 2. 4. Punktion des Abszesses, 25 ccm entleert, Jodoformglyzerin. 7. 4. 1921. Operation: 10. B.W. bis 3. L.W. median gespalten; 10 cm langer Span. 30. 4. P. p. geheilt. 13. 5. Leichte Temperatursteigerung. Am Abszeß Fistel mit reichlicher Sekretion. 6. 6. Beginnt mit Korsett aufzustehen. 19. 6. Kein Fieber. Allgemeinzustand gut. Gehen, Bücken, gut und beschwerdefrei. Kein Druck-, kein Stauchungsschmerz. Entlassen. — 19. 10. Nachuntersuchung: Völlig bebeschwerdefrei, munter, läuft umher. Mittlerer Allgemeinzustand. Gibbus unverändert, kaum druckschmerzhaft. Geht auch ohne Korsett ohne Beschwerden. Abszeß fistelt noch. 10. 2. 1922. Aufnahme: Bis vor 4 Wochen beschwerdefrei. Seither fistelnder Senkungsabszeß über 1. Hüfte. Kommuniziert mit 1. Leistenabszeß. Hohes Fieber. 17. 2. Abszeß breit gespalten. 1. 3. Starke Sekretion. 8. 3. Sekretion läßt nach, Wunde schließt sich. Temperatur normal. An Wirbelsäule Status idem. — 7. 6. Wiederaufnahme. Verschlimmerung. Sehr blaß und elend. Gibbus unverändert, aber druckschmerzhaft, mäßiger Stauchungsschmerz. Stützt sich beim Sitzen, kann nicht gehen. Außer den beiden früheren Fisteln noch eine unter dem rechten Rippenbogen außen, reichliche Eiterung aus ihnen. Röntgen: Zerstörung an 12. B.W. und 1. L.W. nicht stärker als ante op. Span kräftig, aber über 12. B.W. unterbrochen. 15. 6. Gipsbett. Sonnenbehandlung. 22. 6. Erholt sich. Schmerzen geschwunden, ist ruhiger. Fisteln sezernieren noch reichlich. Zur weiteren Sonnenbehandlung nach Hause an die See entlassen.

Fall 10. Karl Heinz G., 3 Jahre. Aufn. 14. 7. 1920. Seit einigen Wochen krank. — Guter Allgemeinzustand. Innere Organe o. B. Gibbus der Brustwirbelsäule mit stärkster Prominenz des 8. B.W. Röntgen: 7.—9. B.W. unscharf und verschattet. — 30. 7. Operation: 7.—9. B.W. median gespalten. Tibiaspan implantiert. 10. 8. p. p. geheilt. 30. 9. Steht seit einigen Tagen auf. Beschwerdefrei mit Korsett entlassen. 21. 11. 1921. Arztmitteilung: Verschlimmerung wenige Monate p. op., kann nicht sitzen. Beginnende Lähmungen mit Harninkontinenz. Streckverband. Erneutes Röntgenbild: Starke Zunahme des Destruktionsprozesses. Span reicht nicht bis in gesunde Dornfortsätze.

Fall 11. Marie Sch., 20 Jahre. Aufn. 21. 7. 1920. Mit 7 Jahren Koxitis, mit Gipsverband und Schienenhülsenapparat behandelt. In den letzten Jahren Rücken allmählich krumm geworden. In den letzten 2 Jahren entstanden nacheinander Fisteln am rechten Oberschenkel und der linken Leiste. Kann wegen Schmerzen nicht gehen. — Grazil gebaut, gut ernährt. Gibbus der Lendenwirbelsäule mit stärkster Prominenz des 4. L.W. Am rechten Oberschenkel 2 offene Fisteln, links eine offene Fistel und eine Fistelnarbe. Röntgen: 4. L.W. keilförmig zusammengebrochen, die beiden benachbarten unscharf gezeichnet. 3. 8. Operation: 2.—5. L.W. median gespalten; entsprechend langer Tibiaspan implantiert. 20. 8. p. p. geheilt. 20. 9. Hüftkontraktur durch Extension behoben. Gehen wesentlich gebessert. Geringe subjektive Beschwerden. 1 Fistel am rechten Oberschenkel noch offen. Kein Korsett. Entlassen. — 14. 11. 1921. Mitteilung: Im ganzen geringe Besserung. Beim Gehen Schmerzen im Rücken. 2 Fisteln offen.

Überblickt man die Fälle, in denen der Erfolg der Operation ausblieb, so treten mehrere Ursachen für die Mißerfolge hervor. Einmal waren sie durch Mängel in der Technik bedingt, so der Todesfall an Meningitis, das Fortschreiten der Tuberkulose trotz der Operation bei zu kurz gewähltem Span. Auf der

Digitized by Google

anderen Seite muß man einige Fälle als für den Eingriff ungeeignet bezeichnen, so den ersten Fall, der im Buckelgebiet einen Abszeß hatte, den Knaben mit kompletter Querschnittslähmung, die weiter vorgeschrittenen Fälle wie das eben erwähnte Mädchen. Selbstverständlich haben die Fehlschläge dazu beigetragen, unsere Indikationen schärfer zu umgrenzen.

Dieser relativ kleinen Zahl ungünstiger Ausgänge stehen ca. 70% Erfolge und Besserungen gegenüber, und zwar hat die Operation bezüglich Früherfolge zumeist sehr Gutes geleistet. In diesen Fällen gelang es, die Wirbelsäule wieder tragfähig zu machen. Die Kranken wurden subjektiv beschwerdefrei, die Schmerzen in der Wirbelsäule verschwanden bald nach Operation, und sie gewannen das Zutrauen zur stützenden Kraft ihrer Wirbelsäule wieder zurück. Stehen, Gehen, Bücken verursachten keine Beschwerden mehr und gingen ungehemmt vor sich. Ein Teil der Kinder, die vorher ängstlich jede Bewegung vermieden, beim Sitzen und Aufrichten eine Stütze zur Entlastung des Rückgrats suchten, besucht wieder die Schule, läuft und springt umher. Mehrere Erwachsene gehen ihrem Beruf wieder nach; u. a. Patienten haben wir einen Landarbeiter, der schwere Säcke wieder trägt, während er vorher nur mit Mühe sich aufrecht halten konnte. Das Allgemeinbefinden wird in den meisten Fällen gehoben. Die Patienten sind nicht mehr ans Bett gefesselt, können sich frei umherbewegen; das regt den Stoffwechsel an, mehrt den Appetit und ermöglicht reichliche Nahrungszufuhr, ein wichtiger Faktor in der Heilung der Tuberkulose.

Objektiv sind Stauchungs- und Druckschmerz nicht mehr nachweisbar. Die früher steif gehaltene Wirbelsäule wird wieder beweglich. Es ist das trotz der Ankylosierung durch den Knochenspan wohl erklärlich, wenn man berücksichtigt, daß die Steifheit der Wirbelsäule im floriden Stadium der Erkrankung durch reflektorische Muskelspannung, in erster Linie der langen Rückenmuskeln bedingt ist, um schmerzhafte Bewegungen einzuschränken. Diese Spannung hört nach der Operation rasch auf. Außerdem nimmt kompensatorisch das Ausmaß der Beweglichkeit der benachbarten Gelenke zu. Im operativ versteiften Teil bleibt die Wirbelsäule natürlich unbeweglich.

Als Beispiele führe ich folgende Fälle an:

Fall 23. Friedrich S., 26 Jahre, Kutscher. Aufn. 7. 7. 1921. Familienanamnese o. B. Früher gesund. Vor 6 Wochen verhoben. Seither ständig Schmerzen im Kreuz, kann sich nicht bücken, nichts heben. Rasche Verschlimmerung. — Schlechter Allgemeinzustand, blaß. Innere Organe o. B. Temperatur normal. Bei Stauchung lebhafter Schmerz am 12. L.W. Kein Buckel. Beim Bücken Wirbelsäule, besonders im Lendenteil steif gehalten. Beim Aufstehen vom Stuhl stützt er sich mit den Armen. Röntgen: Kein sicher krankhafter Befund. 18. 7. Auf 0,001 Alttuberkulin deutliche Allgemeinreaktion mit Fieber. 22. 7. Operation: 9. B.W. bis 2. L.W. median gespalten. Tibiaspan 12 cm. — 30. 7. Bauchlage. Subfebrile Temperaturen. 1. 8. Heilung p. p. 10. 8. Temp. normal. 19. 8. Völlig beschwerdefrei. Auf eigenen Wunsch vorzeitig entlassen. Kein Korsett. 4. 11. Nachuntersuchung. Gutes Allgemeinbefinden. Verrichtet voll seine Arbeit. Gehen, Bücken schmerzlos. Kein Druck- oder Stauchungsschmerz. Kein Buckel. — 5. 2. 1922. Unverändert gutes subjekt. und objekt. Befinden. Röntgen: Span kräftig, in guter Lage.

Fall 19. Karl Th., 13 Jahre. Aufn. 30. 7. 1921. Familienanamnese o. B. In den ersten Lebensjahren lungenleidend. Seit einigen Wochen zunehmende Schmerzen im Rücken. — Mittelkräftig, blaß, anfangs subfebrile Temperaturen. Über beiden Lungenspitzen rauhes verschärftes Atmen. 3. und 4. Lendenwirbel deutlich druckschmerzhaft, kein Stauchungsschmerz. Beim Bücken Wirbelsäule steif gehalten. Röntgen: 3. und 4. L.W. unscharf gezeichnet. 13. 5. Operation: Freilegung der erkrankten und je eines benachbarten

Digitized by Google

Lendenwirbeldornfortsatzes. Mediane Spaltung. 12 cm langer Tibiaspan implantiert. 20. 5. Heilung p. p. 5. 6. Leichte Temperaturanstiege. Gutes Allgemeinbefinden. 10. 6. Temp. normal. Rückenlage. 20. 7. Guter Allgemeinzustand. Lendenwirbelsäule ohne Druck- und Stauchungsschmerz. Gehen beschwerdefrei, Bücken ohne Steifhaltung der Wirbelsäule. Kein Korsett. Entlassen. 29. 10. Nachuntersuchung: Völlig beschwerdefrei. Gehen, Bücken ohne Störung. Kein Buckel. 5. 2. 1922. Unverändert guter Befund.

Fall 7. Elise Sch., 12 Jahre. Aufn. 8. 6. 1920. Familienanamnese o. B. Vor einem Jahr und vor einigen Monaten schwere Grippe. Seither Schmerzen in der Mitte des Rückens. Hier auch Vorwölbung entstanden. — Guter Allgemeinzustand. Lungen o. B. 7. und 8. Brustwirbeldornfortsatz springen deutlich nach hinten heraus. Beide sind stark druckschmerzhaft. Ausgesprochener Stauchungsschmerz. Stehen, Bücken schmerzhaft. Röntgen: 8. B.W. stark zusammengesintert, 9. ein wenig destruiert. Um sie apfelgroßer Granulations- resp. Abszeßschatten. 14. 6. Operation: 6.—11. B.W. median gespalten. 12 cm langer Span implantiert. 21. 6. Heilung p. p. Freiluftsonnenbehandlung. 5. 7. Im unteren Wundwinkel kirschgroße Ansammlung fadenziehender Flüssigkeit, durch Stichinzision entleert. 20. 7. Stichinzision geheilt. 30. 7. Völlig beschwerdefrei. Keine Schmerzen beim Sitzen und Stehen. Bücken unbehindert. Entlassen. — 5. 11. Laut Mitteilung geht es Pat. sehr gut. 26. 11. Nachuntersuchung: Gesundes Aussehen. Beschwerdefrei. Geht unbehindert. Bücken normal. Kein Druck-, kein Stauchungsschmerz. Buckel nicht vergrößert. Röntgen: Abszeßschatten kleiner geworden. 5. 2. 22 Unverändert sehr gutes Befinden.

Verhalten des Buckels.

Es ist von Wichtigkeit, daß der Span die Stellung der Wirbelsäule, in der die Implantation erfolgte, erhält, daß mit anderen Worten das markanteste Symptom der Spondylitis, der Buckel, durch die Operation nicht nur nicht beseitigt, sondern fixiert wird. Wenn Albee und Fromme feststellen konnten, daß der Span, unter Spannung eingenäht, auf die Kyphose redressierend wirkt, und auch Debrunner in 25% Besserung des Gibbus erreichte, so ist das eine Beobachtung, die wir, übereinstimmend mit Vulpius und anderen Autoren, nie haben machen können. Es erscheint auch von vornherein unwahrscheinlich, daß der relativ dünne Span mit seinen kurzen Hebelarmen die mächtige Wirbelsäule in ihrer Krümmung zu beeinflussen vermöchte. In 2 Fällen, in denen der Span unter Spannung eingenäht war, sahen wird das Gegenteil. Nicht die Wirbelsäule wurde redressiert, sondern die Spanenden lösten sich aus ihrem Dornfortsatzlager, wölbten die Haut vor und drohten sie von innen zu perforieren. Wir waren daher gezwungen, durch eine kleine Nachoperation diese Spanenden freizulegen und mit Luerscher Zange abzutragen. Während in dem einen Falle eine Beeinträchtigung des Ergebnisses der Operation bisher ausgeblieben ist, ist bei einem zweiten, in dem die Kürzung an beiden Enden vorgenommen werden mußte, der weitere Verlauf hierdurch nachteilig beeinflußt, da die Buckelbildung etwas zunahm und sich ein Abszeß entwickelte. (Fall 8, s. später!)

Da also durch die Transplantation allein ein Redressement des Gibbus kaum zu erreichen ist, hat Vogel vorgeschlagen, zu seiner Erleichterung 1 bis 2 Wirbelbögen wegzunehmen, deren Defekt der in die Nachbardornfortsätze eingreifende Span überbrückt. Waldenström redressiert stets den Buckel langsam vor der Operation im Gipsbett und führt sie erst nach erfolgtem Ausgleich des Gibbus aus. Ob ein derartiges Vorgehen überhaupt zweckmäßig ist, erscheint zweifelhaft. Die Redression schafft im Bereich des Sitzes der Erkrankung, den kariösen Körpern, einen großen Defekt, der bei der geringen osteoplasti-

Digitized by Google

schen Kraft dieses Wirbelabschnittes nur langsam knöchern ersetzt wird. Die Ausheilung des Grundleidens, das Ziel der Therapie, wird dadurch also erheblich verzögert. Wir müssen daher die Buckelbildung in dem ausgebildeten Grade in Kauf nehmen, vermögen aber durch die Albeesche Operation in vielen Fällen seine weitere Zunahme zu verhüten.

Auf Grund experimenteller Erfahrungen war von Nußbaum das Bedenken geäußert, daß die Albeesche Operation Störungen im Wachstum und Lordosierung der Wirbelsäule zur Folge haben müßte, da bei ihr Epiphysenlinien überbrückt würden. Diese Befürchtungen haben sich zum Glück in praxi nicht bestätigt. Wir haben ein Zurückbleiben im Wachstum nicht gesehen; bei unserem am längsten beobachteten Fall, der $4^1/_4$ Jahre zurückliegt, hat sich der Knabe völlig normal entwickelt, und Vorschütz konnte bei einem Mädchen, das im Alter von 5 Jahren operiert war, 7 Jahre p. op. ebenfalls nicht die geringsten derartigen Störungen nachweisen. Während Nußbaum an gesunden Tieren experimentierte, ist bei Spondylitikern in Betracht zu ziehen, daß ein Teil der Epiphysenlinien bereits durch die Karies funktionsuntüchtig geworden ist. Tritt also tatsächlich eine Verkürzung ein, so ist dies zum mindesten nicht allein der Operation zuzuschreiben, da im Sinne dieser Erklärung höchstens die wenigen mitgefaßten normalen Wirbel in Betracht kommen. Bei 2 unserer Fälle fiel aber der steife, gerade Gang der Kinder ins Auge und war bei ihnen eine ausgesprochene Lordosierung bemerkenswert. Hierbei ist für die Erklärung ihres Zustandekommens das Bestreben des Körpers in Rechnung zu setzen, Verkrümmungen der Wirbelsäule durch entgegengesetzte Krümmungen der Nachbarabschnitte auszugleichen. In diesem Sinne spricht auch das von Debrunner eingehend beschriebene Präparat, das derartige Anpassungen, namentlich eine starke Umformung des Kreuzbeins zu erkennen gibt. Inzwischen hat vor kurzem Nußbaum selbst das Bedenken der Lordosierung durch die Transplantation fallen gelassen und gibt zu, die Wachstumsstörung überschätzt zu haben.

Senkungsabszesse.

Über die Einwirkung der Operation auf Senkungsabszesse finden sich in der Literatur die verschiedensten, zum Teil sich widersprechenden Angaben. Die einen sahen rasche Rückbildung der Abszesse, meist nach Entleerung durch Punktionen mit oder ohne Injektion verschiedener Mittel, mitunter auch ohne alle gegen den Abszeß selbst gerichteten Maßnahmen. Andere konnten ein Schwinden der Abszesse nicht feststellen. Wieder andere sahen eklatante Erfolge bei kleinen und geschlossenen Abszessen, während fistelnde der Heilung aufs hartnäckigste widerstanden. Schließlich müssen noch die Fälle hervorgehoben werden, in denen Abszesse erst nach der Operation sich entwickelten. Es drückt sich darin der wechselvolle Verlauf der Senkungsabszesse in gleicher Weise aus, wie er auch ohne operative Behandlung angetroffen wird.

Auch unser eigenes Material verhält sich in dieser Hinsicht nicht einheitlich. Von den 28 Fällen gingen $10 = 36\%$ mit Abszeßbildung einher, die in einigen Fällen nur röntgenologisch sich nachweisen ließ. Fünfmal waren die Abszesse perforiert und fistelten, davon zweimal, wovon der eine Fall bei der Aufnahme dicht vor der Perforation stand, nach Punktionen.

Digitized by Google

Die geschlossenen Abszesse, die als Senkungsabszesse tastbar geworden waren, haben wir vor der Operation ein- bis mehrmal durch Punktion entleert und danach Jodoformglyzerin injiziert. Einen glänzenden Erfolg ergab das Vorgehen bei einer 18jährigen Patientin mit Spondylitis der Lendenwirbelsäule. Bei ihr wurde der Abszeß, der unter dem Poupartschen Bande sich vorwölbte, breit inzidiert, wobei sich ca. 800 ccm Eiter entleerten, die Abszeßhöhle mit Karbollösung gespült, die Wunde wieder dicht genäht. Der Abszeß füllte sich nicht mehr und ist auch bisher, über 2 Jahre nach der Operation, nicht wiedergekehrt. Im übrigen sahen wir mitunter die kleineren, nur röntgenographisch darstellbaren Abszesse sich gut zurückbilden. Erneute Aufnahmen

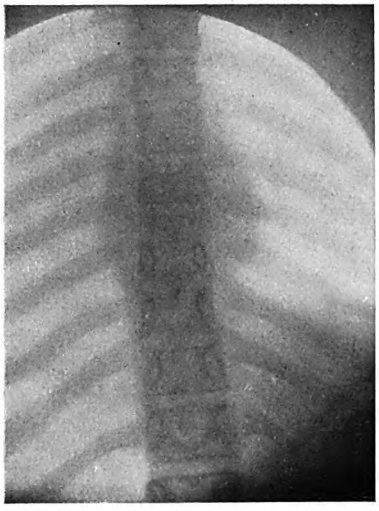


Abb. 1. Fall 7. Vor der Operation.

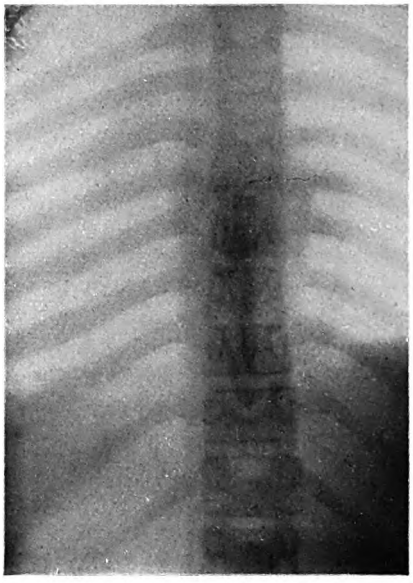


Abb. 2. Fall 7. 3 Mon. nach der Operation.

zeigten nach der Operation eine Abnahme der Ausdehnung und geringere Intensität des Abszeßschattens (Fall 7), s. Abb. 1/2. Größere Abszesse, die sich tief gesenkt hatten, gaben nur selten günstige Erfolge; die Rückbildung war bis auf die erwähnte Ausnahme sehr verzögert. Fistelnde Abszesse bringen eine weitere Verschlechterung der Heilungsaussichten mit sich. In keinem Falle kam bisher die Fistel endgültig zur Ausheilung. Bei einer 35jährigen Frau schloß sie sich einige Wochen nach der Operation, brach aber bei einer Ponndorfkur, die der Hausarzt der Frau nach ihrer Entlassung durchführte, wieder auf und besteht seither unverändert fort. 2 Fälle änderten sich nach der Operation so gut wie gar nicht bei $^1/_2$ resp. 2jähriger Beobachtung. Zwar hat die Sekretion etwas nachgelassen, ist weniger eitrig geworden, die Aussichten auf völliges Versiegen erscheinen mir aber sehr fraglich, zumal bei beiden Kranken der gesamte Kräftezustand ein wenig günstiger ist. Über ähnliche, wenig ermutigende Resultate bei fistelnden Abszessen berichten Görres und Bircher.

Digitized by Google

Krankengeschichten.

Fall 9. Martha B., 18 Jahre. Aufn. 23. 6. 1920. 1917 Lungenentzündung, die sich ½ Jahr hinzog. Nov. 1918 Schmerzen im Kreuz, besonders beim Sitzen, die langsam zunahmen. In letzter Zeit Bücken unmöglich, „das Kreuz hat keinen Halt". Seit Jan. 1920 Geschwulst in der rechten Leiste. — Guter Allgemeinzustand. Lunge o. B. 4. und 5. Lendenwirbel druckschmerzhaft. Stauchungsschmerz. Beim Bücken steife Haltung. Oberhalb des rechten Leistenbandes faustgroße, unterhalb kleinere Vorwölbung durch Senkungsabszeß, die miteinander kommunizieren. Röntgen: 4. L.W. durch Destruktion verschmälert. 25. 6. Senkungsabszeß breit inzidiert, mit scharfem Löffel ausgekratzt, Spülung mit Karbollösung. Dichte Naht. 20. 7. Nahtstelle, die vorübergehend etwas sezerniert hat, trocken. 26. 7. Operation: 4. L.W. und oben und unten benachbarte median gespalten. 12 cm langer Span implantiert. 10. 8. Heilung p. p. 2. 9. Beginnt aufzustehen. 10. 9. Beschwerdefrei. Bücken normal, schmerzlos. An Stelle der Vorwölbung des Senkungsabszesses derbes Narbengewebe. Entlassen. Kein Korsett. — Dez. 20. Nachuntersuchung: Völlig beschwerdefrei. Verrichtet alle Arbeiten in der Hauswirtschaft auf dem Lande. Okt. 21. Nachuntersuchung: Sehr guter Allgemeinzustand. Bücken schmerzfrei, Wirbelsäule frei beweglich. Kein Druck-, kein Stauchungsschmerz. Vom Senkungsabszeß nichts nachweisbar. Kein Buckel, Röntgen: Span kräftig, in guter Lage. Febr. 22. Mitteilung: Unverändert gutes Befinden.

Fall 17. Fritz K., 12 Jahre. Aufn. 3. 3. 1921. Familienanamnese o. B. Früher gesund. Seit 3 Jahren allmählich Buckel in der unteren Wirbelsäule gebildet. Seit 2 Mon. Geschwulst in der linken Leistengegend. — Schmal, blaß, mäßig genährt. Kein Fieber. Am 3. und 4. L.W. scharfer Gibbus ohne Druck- und Stauchungsschmerz. In der linken Leiste faustgroßer Senkungsabszeß. 31. 3. Punktion des Abszesses, 100 ccm entleert, Jodoformglyzerin. 5. 4. Erneute Punktion. 12. 4. Punktionsstelle fistelt. 14. 4. Operation: 1. L.W. bis Kreuzbeinkamm medial gespalten. 12 cm langer Tibiaspan implantiert. 30. 4. Heilung p. p. 26. 5. Beginnt aufzustehen. 16. 6. Allgemeinzustand gut, 15 Pfund Zunahme. Geht mit Stock beschwerdefrei. Senkungsabszeß ebenso groß wie bei der Aufnahme. Fistel geschlossen. Entlassen. — Dez. 21. Nachuntersuchung: Mittlerer Allgemeinzustand. Geht beschwerdefrei. Bücken ungehemmt. Kein Druck- oder Stauchungsschmerz. Senkungsabszeß bald nach der Entlassung wieder aufgebrochen, fistelt seither ständig.

Die Entwicklung eines Abszesses nach der Operation erlebten wir bei einem 6jährigen Jungen mit einer Tuberkulose des 12. Brustwirbels. Er war der Fall, bei dem die Spanenden gekürzt werden mußten, da sie unter der Haut stark hervortraten. Nachdem es ihm 2 Jahre ausgezeichnet gegangen war, bemerkten die Eltern in der linken Lendengegend eine Vorwölbung. Sie entsprach einem Abszeß unter der 12. Rippe, der punktiert und mit Jodoformglyzerin injiziert wurde. Die Statik der Wirbelsäule ist abgesehen von dem vorhandenen Buckel in keiner Weise beeinträchtigt, der Junge fühlt sich vollkommen wohl, ist völlig schmerzfrei undbewegt sich lebhaft wie ein gesundes Kind.

Fall 8. Kurt T., 6 Jahre. Aufn. 5. 7. 1920. Familienanamnese o. B. Früher gesund. Seit 4 Monaten nach einem Sprung Schmerzen im Kreuz. Gang steif geworden. — Mittlerer Allgemeinzustand. Lungen o. B. An beiden Halsseiten bis kirschgroße Drüsen. Steife Haltung. Beim Bücken Wirbelsäule steif, beim Aufrichten stützt Patient sich an den Oberschenkeln. 12. Brust- und 1. Lendenwirbeldornfortsatz springen nach hinten vor. Sie sind schmerzhaft auf Druck und Stauchung. Keine Lähmungen. Röntgen: 12. B.W. zusammengesintert. 8. 7. Operation: 10. Brust- bis 2. Lendendorn median gespalten. 10 cm langer Span implantiert. 15. 7. Heilung p. p. Sonnenbehandlung. 22. 7. Oberes Spanende wölbt sich unter der Haut vor, wird abgetragen. 6. 9. Unteres Spanende ebenfalls. 23. 9. Abendtemperaturen über 38°, ohne objektiven Befund. 12. 10. Temp. mitunter noch erhöht. Gutes Allgemeinbefinden. Läuft munter umher. Rücken ungestört. Kein Druck- und Stauchungsschmerz. Entlassen. Kein Korsett. — 21. 10. 1921. Nachuntersuchung: Gesundes Aussehen. Völlig beschwerdefrei. Sehr lebhaft. Bücken unbehindert. Gibbus unverändert. Röntgen: Span kaum zu erkennen. — 19. 5. 1922. Aufnahme. Buckel stärker geworden.

Digitized by Google

L. neben ihm kalter Abszeß. Über linke Spitze verlängertes Exspirium und einige Rasselgeräusche. Sonst guter Allgemeinzustand. Sehr munter, läuft, klettert schmerzlos umher. 25. 5. Röntgen: Span gut sichtbar, entsprechend dem Gibbus etwas gebogen: Fraktur nicht sichtbar. Auch l. L.W. destruiert. 22. 5. Abszeßpunktion, 50 ccm entleert, Jodoformglyzerin. Sonnenbehandlung. 15. 6. Erneute Punktion. 1. 7. Abszeß nicht wieder gefüllt. Erhält Stützkorsett. Entlassen.

Auch von anderer Seite sind derartige Fälle mit Abszeßbildung nach der Operation mitgeteilt worden. Relativ häufig sah sie Fromme, fünfmal klinisch, zweimal nur röntgenologisch nachweisbar. Sie waren 2—6 Monate nach der Operation entstanden und dadurch der Eindruck erweckt, daß die Operation die Abszeßbildung befördere. Fromme ist geneigt, dem keine allzu große Bedeutung beizumessen, insbesondere die Abszeßbildung nicht als Zeichen der Verschlimmerung aufzufassen. Er stützt sich dabei auf einen Vergleich mit Erfahrungen Rolliers in der Sonnentherapie, wobei die Spondylitiden mit Senkungsabszessen eine günstigere Prognose hatten als solche ohne Abszesse. Ich kann mich dieser optimistischen Auffassung Frommes nicht vollauf anschließen. In unserem Falle entwickelte sich der Abszeß, für den übrigens ein anderer Ausgangspunkt sich nicht erweisen läßt, 2 Jahre nach der Operation. Wenn auch der Junge von seiten der Wirbelsäule keine Spur beeinträchtigt ist, so bleibt der Abszeß ein Beweis, daß das Grundleiden fortbesteht, daß das Ziel der Behandlung, die Ausheilung der Tuberkulose noch nicht erreicht ist. In solchen Fällen, in denen nach langer Latenz ein bis dahin fehlendes Krankheitssymptom neu in die Erscheinung tritt, muß die Prognose vorsichtig gestellt werden, zumal, von der Sonnenbehandlung im Hochgebirge abgesehen, bisher Spondylitiden mit Senkungsabszessen als der Heilung im allgemeinen schwerer zugänglich betrachtet wurden.

Lähmungserscheinungen.

Die Operationserfolge in jenen vorgeschrittenen Erkrankungsfällen, in denen Lähmungserscheinungen bestehen, sind abhängig von der Dauer des Bestehens und der Schwere dieser Komplikation. Eine Rückbildung sahen wir nur im allerersten Beginn der Kompressionssymptome, bei vorgeschrittenen Fällen änderte sich der Zustand nicht. Interessant ist in dieser Hinsicht ein Knabe mit schwerer Spondylitis, die lange mit Gipsbett vorbehandelt war, bei dem das Leiden aber unaufhaltsam fortschritt und schließlich zu einer fast vollkommenen motorischen und sensiblen Lähmung etwa vom Nabel abwärts geführt hatte. Nach der Operation verschwanden alle Symptome, die durch die beeinträchtigte Tragfähigkeit der Wirbelsäule bedingt waren: die Schmerzen schwanden, der Junge konnte wieder frei, ohne Unterstützung durch die Arme sitzen; aber die Lähmungserscheinungen bestanden unverändert fort und zwangen schließlich zur Laminektomie, um die Medulla vom schädlichen Druck zu befreien. Ein Erfolg blieb aus, der Knabe kam danach ad exitum.

Man wird theoretisch in solchen Fällen berücksichtigen können, wodurch die Lähmungen bedingt sind. Ist die Ursache lediglich eine seröse Meningitis, eine Pachymeningitis externa, der Druck eines Abszesses, dann wird man in Frühfällen damit rechnen können, daß diese Erscheinungen mit fortschreitender Heilung, die wir durch die Operation anbahnen, sich zurückbilden und das

Digitized by Google

komprimierte Rückenmark wieder freigeben. Und so sind wohl die Erfolge zu erklären, die bei beginnenden Lähmungen beobachtet sind. Haben aber hochgradige Ernährungsstörungen zur Erweichung geführt, so kann natürlich die Operation keinen Nutzen mehr bringen. Ebensowenig in jenen sehr seltenen Fällen, in denen der zusammengebrochene Wirbel selbst auf das Mark drückt, da die Operation ja die Wirbelsäule in dieser Stellung fixiert. Auch wir haben in einem Fall mit eben beginnenden Lähmungserscheinungen ein fast völliges Schwinden derselben nach der Transplantation gesehen. Da diese aber, soweit sie überhaupt reparabel sind, auf konservative Maßnahmen gut zu reagieren pflegen, so ist es zweckmäßiger, sie zunächst durch solche zu beheben versuchen: Lagerung mit Extension in Glissonscher Schwebe eventuell mit elastischer Unterpolsterung des Buckels zum Versuch einer allmählichen Redression des Buckels. Erreicht man damit das erwünschte Ergebnis, so wird dann eventuell die Ankylosierung geeignet sein, diese günstige Stellung der Wirbelsäule zu erhalten.

Im Gegensatz zur Theorie gestaltet sich aber in praxi die Beurteilung der Rückbildungsfähigkeit von Lähmungserscheinungen bei der Spondylitis äußerst schwierig. Man wird nur in den seltensten Fällen voraussagen können, ob sie noch reparabel sind oder nicht. Das lehrt vielmehr zumeist erst der Erfolg therapeutischer Maßnahmen.

Fall 21. Fritz B., 19 Jahre. Aufn. 4. 9. 1920. Familienanamnese o. B. Vor einem Jahr Brustfellentzündung. Seit 3 Mon. Schmerzen im Rücken nach der Arbeit und Buckelbildung. — Mäßiger Allgemeinzustand. Über der linken Lungenspitze Dämpfung und verschärftes Exspirium. Am 5. B.W. kleiner, scharfer Gibbus. Hier Stauchungsschmerz. Röntgen: 5. B.W. zusammengebrochen. 6. 9. Albeesche Operation abgelehnt. Auf Wunsch entlassen. — 11. 4. 1921 Wiederaufnahme. Verschlimmerung trotz langer Bettruhe. Seit 14 Tagen Schwäche und Müdigkeitsgefühl in beiden Beinen. — Gibbus etwas stärker geworden. R. Bein motorisch stark paretisch, l. völlig gelähmt. Patellarreflex r. etwas, l. stark gesteigert. Babinski bds. pos. Sensibilität an den Beinen stark herabgesetzt. — 12. 4. Extension in Schrägbett mit Glissonscher Schlinge. Gibbus durch Zellstoffkissen unterpolstert. 22. 4. L. Bein beginnt wieder aktiv beweglich zu werden, das r. hat sich wesentlich gebessert. Sensibilität in den Beinen noch wenig herabgesetzt. 15. 5. Motorische Lähmungen l. weiter zurückgegangen, r. kaum noch nachweisbar. Sensibilitätsstörungen mit Sicherheit nicht erkennbar. 24. 5. Operation. Die erkrankten Dornfortsätze und je 2 ober- und unterhalb median gespalten, 13 cm langer Span implantiert. 10. 6. Ungestörter Verlauf. Lähmungserscheinungen geschwunden. 25. 6. Völlig beschwerdefrei. Guter Allgemeinzustand. Entlassen. — 25. 10. 1921. Nachuntersuchung: Fühlt sich völlig beschwerdefrei, verrichtet leichte Hausarbeit. Kein Druck- oder Stauchungsschmerz. Gibbus unverändert. Von Lähmungserscheinungen nichts nachweisbar. 18. 11. Leichter Schmerz mitunter am unteren Spanende, das röntgenologisch ein wenig nach hinten luxiert ist. Sonst unveränderter Befund.

Fall 20. Horst H., 10 Jahre. Aufn. 14. 3. 1921. Familienanamnese o. B. Früher gesund. Im 7. Lebensjahr ungern gegangen, Wirbelsäule geschont, mit Händen auf Oberschenkel gestützt. Gipskorsett. Mit 8 Jahren Masern, danach Beine schwerer beweglich. Auf Bettruhe Besserung. Gips- und Lederkorsett. Spondylitis 6. und 7. B.W., starker Gibbus. Motorische Parese beider Beine. Sensibilitätsstörungen. Beim Sitzen starke Schmerzen im Buckel. 15. 3. Lagerung in Extension. Zellstoffkissen unter Gibbus. 29. 4. Lähmung hat zugenommen, motorisch fast vollkommen, starke Sensibilitätsstörungen. Babinski pos., Fußklonus. Stuhl- und Harnentleerung o. B. 12. 5. Lähmungserscheinungen etwas gebessert. 17. 5. Operation: 4.—9. B.W. median gespalten. Tibiaspan implantiert. 26. 5. Heilung p. p. 29. 6. Allgemeinzustand gut. Lähmung unverändert. Entlassen. — 11. 10. Wiederaufnahme: Allgemeinzustand sehr gut. Gibbus unverändert. Beide Beine motorisch fast völlig gelähmt; gegenüber der Entlassung kaum verändert. In der Wirbelsäule

Digitized by Google

keine Schmerzen, sitzt beschwerdefrei. 19. 10. Laminektomie: Span mit den gespaltenen Dornfortsätzen bildet eine feste Knochensäule. Sehr starke Blutung beim Ablösen der Muskulatur. An der Vorderwand des Wirbelkanals Abszeß mit käsigen Massen, ausgelöffelt. Am Ende der Operation Pat. sehr schwach, kleiner Puls. 20. 10. Herzschwäche, Exzitantien. 22. 10. Wunde sezerniert etwas. 24. 10. Wundeiterung. Naht geöffnet. Temp. um 39°. Puls schlecht. 28. 10. Wunde breit geöffnet. Temp. 40°. Über beiden Lungen bronchopneumonische Herde. Exitus.

In diesem Zusammenhang möchte ich kurz die Frage der Laminektomie bei der Kompressionsmyelitis der Wirbelsäulentuberkulose streifen, deren Berechtigung auch heute noch nicht allgemein anerkannt wird, da ihre Erfolge nach manchen Berichten fast völlig negativ sind. In dem gleichen Zeitraum, aus dem ich über die freie Knochentransplantation bei Spondylitis berichte, wurden 10 spondylitische Lähmungen laminektomiert, Patienten im Alter von 11 bis 63 Jahren. Ihr weiteres Schicksal gestaltete sich folgendermaßen: 2 Fälle sind einige Tage nach der Operation gestorben, ohne daß eine Änderung im nervösen Status eintrat, 2 Fälle wurden ungeheilt entlassen, ebenfalls ohne jede Besserung, 4 zeigten sehr weitgehende Rückbildung der Lähmungen, die praktisch als Heilungen angesehen werden können, ein Fall ein fast völliges Schwinden. Die Sensibilität kehrte am raschesten und am vollkommensten wieder zurück. Etwas später pflegte die Wiederkehr der Motilität einzusetzen und dann so weit vorzuschreiten, daß die vorher völlig bettlägerigen und komplett gelähmten Kranken wieder auf die Beine gebracht wurden und ihr Gehvermögen, wenn auch eingeschränkt oder mit Hilfe eines Stockes wiedergewannen. Solche Erfolge halten jetzt in zwei Fällen 2—3 Jahre an.

Ernst H., 17 Jahre. Arbeiter. Aufn. 26. 10. 1921. Familienanamnese o. B. Vor $5^1/_2$ Monaten Steifheit in beiden Beinen, fiel oft hin, konnte schließlich nicht mehr gehen. Schmerzen im Rücken. — Ausreichender Allgemeinzustand. Gibbus im 3.—7. B.W. Starke spastische Lähmung beider Beine, Unfähigkeit zu gehen. Babinski positiv. Starker Patellar- und Fußklonus. Sensibilität bis zum Rippenbogen r. völlig, l. fast völlig aufgehoben. Röntgen: 4. und 5. B.W. Konturen verwischt. 5. 11. 1921. Operation: Laminektomie. Im Buckelgebiet 5 Dornen und Bögen entfernt. Man hat den Eindruck, als drücke der mittlere auf das Rückenmark. Starke Blutung durch Aufdrücken von Muskelstückchen gestillt. 11. 11. Primäre Wundheilung. Lähmungserscheinungen etwas stärker. 6. 12. Die Spasmen beginnen zurückzugehen. Die Beine können ein wenig aktiv bewegt werden. Massage, Elektrisieren. 27. 12. Spasmen gehen weiter zurück, aktive Beweglichkeit nimmt zu. 28. 1. Weiterer Fortschritt. Vermag am Stuhl zu gehen. 11. 2. Geht mit Unterstützung leidlich gut. Aus äußeren Gründen Verlegung ins Städt. Krankenhaus. 10. 6. 1922. Mitteilung: Gutes Allgemeinbefinden, 10 Pfund Gewichtszunahme. Im Rücken keine Schmerzen. Geht gut mit einem Stock, ohne Stock noch etwas unsicher. Im Kniegelenk noch leichtes Spannungsgefühl.

Friedrich Sch., 55 Jahre, Arbeiter. Aufn. 21. 7. 1919. Familienanamnese o. B. Früher gesund. Vor 1 Jahr wegen Schmerzen im Nacken l. und l. Arm mit Diathermie behandelt. Seit 6 Monaten Gefühl von Kälte und Schwäche im l. Bein, seit April auch im r. Seit einigen Wochen kann er nicht mehr gehen. — Mittlerer Allgemeinzustand. Liegt steif und hilflos im Bett, kann sich nicht aufrichten. 4.—7. Halswirbeldorn springen nach hinten vor. während über dem 5. sich eine Vertiefung findet. Gehen und Stehen unmöglich. Beide Beine spastisch gelähmt, beim Berühren spastische Krämpfe. Babinski positiv. Patellarreflexe gesteigert. Finger beider Hände spastisch in Krallenstellung. Völlige Anästhesie am Thorax abwärts der 3. Rippe, am r. Unterarm ulnar und im r. Bein; im l. Bein Sensibilität stark herabgesetzt. Stuhl- und Harnentleerung o. B. Röntgen: 6. Halswirbel destruiert. 29. 7. Laminektomie in Lokalanästhesie: Nach dem Schnitt dringt aus der Tiefe Eiter aus einem tuberkulösen Abszeß hervor. 6. Halswirbelbogen destruiert. Tuberkulöse Granulationen. Auskratzung der Höhle, Abhebung der Bögen des 6. und

Digitized by Google

7. Halswirbels. Schon während der Operation hat Patient das Gefühl, als ließe die Spannung in den Händen nach. — 5. 8. Sensibilität nur noch wenig herabgesetzt. Die Spasmen in beiden Beinen haben wesentlich nachgelassen, beide Beine können aktiv gebeugt und gestreckt werden. 20. 8. Beginnt zu stehen. 24. 8. Sensibilität völlig normal. Babinski nur l. positiv. Rohe Kraft in Händen und Beinen herabgesetzt. Geht mit Unterstützung umher. Wunde p. p. geheilt. 1. 9. 19. Entlassen. Gehvermögen nimmt langsam zu. 14. 6. 1922. Mitteilung: Gutes Allgemeinbefinden. In der Wirbelsäule noch etwas Schmerzen. Spasmen geschwunden. Beweglichkeit in Händen und Beinen etwas eingeschränkt, kann aber leidlich gut frei umhergehen.

Gustav B., 18 Jahre, Arbeiter. Aufn. 24. 9. 1920. Familienanamnese o. B. Nov. 19. Schmerzen im r. Arm, die auf Einreibungen nachließen. Seit 7 Monaten Schwäche in beiden Beinen, die vor 5 Monaten völlig steif wurden. Seit einigen Wochen Harnentleerung erschwert. — Mittelkräftig. Innere Organe o. B. 6. und 7. Halswirbeldorn springt etwas vor, ohne Druckschmerz. Hier auf Tuberkulin Herdreaktion. Röntgen: 6. Hals- bis 1. Brustwirbel ausgedehnt an Körpern und Bögen zerstört. Beide Beine spastisch völlig gelähmt. Patellar- und Fußklonus. Babinski positiv. Sensibilität abwärts von 3. und 4. Dorsalsegment stark herabgesetzt. 6. 10. Laminektomie in Lokalanästhesie. 4.—7. Halswirbeldornen und -bögen entfernt. In Höhe des 6. Halswirbels Rückenmark von sulzigen Granulationen eingeengt. Sie werden abgetragen. 18. 10. Sensibilität gebessert, auch können die Beine aktiv ein wenig bewegt werden. Liegt in Glissonscher Extension. Massage, Elektrisieren. 3. 11. Sensibilität fast normal. L. Bein kann im Knie bis 30° gebeugt werden, r. etwas weniger. Auch in Fuß- und Zehengelenken Beweglichkeit l. besser als r. 25. 11. Beginnt aufzustehen. 7. 12. Weitere Fortschritte der Motilität. Kann l. Fuß auf r. Knie stellen, r. etwas geringere Beweglichkeit. 26. 1. 1921. Sensibilität normal. Beweglichkeit gegenüber der völligen Lähmung weitgehend gebessert. Kniegelenk bis 90° aktiv frei. Spasmen noch nicht völlig geschwunden. Kann stehen und mit Unterstützung etwas gehen. Auf Wunsch entlassen. 14. 6. 1922. Mitteilung: In der Wirbelsäule keine Schmerzen. Beweglichkeit der Beine hat bis jetzt langsam, aber stetig zugenommen. Kann mit 2 Stöcken gehen.

Emma T., 29 Jahre. Oberschweizerfrau. Aufn. 22. 12. 1921. Mutter starb an Lungenschwindsucht. Nov. 20. Nach Gravidität Schmerzen im Nacken, Kopfbewegungen schmerzhaft. Schmerzen in den Armen. Lange wegen Rheumatismus behandelt. Später Schwäche und Gefühllosigkeit in den Beinen. An den Händen Schwund. — Guter Allgemeinzustand. Innere Organe o. B. 7. Halswirbeldorn springt stark vor. Arme frei beweglich, aber in den Händen herabgesetzte Kraft. In den Beinen fehlt, abgesehen von geringster Kontraktion des Quadrizeps, jede Beweglichkeit. Sensibilität vom Nabel abwärts stark herabgesetzt. Röntgen: 6. und 7. Halswirbel unscharf konturiert. 14. 1. 1922. Laminektomie in Lokalanästhesie. 5.—7. Halswirbelbogen reseziert. 6. Halswirbel stark zerstört. Granulationsgewebe ausgekratzt. — Schräglage in Glissonscher Schlinge. 26. 1. Heilung p. p. 5. 2. Beweglichkeit der Beine kehrt langsam wieder. 14. 2. Erste Gehversuche. Sensibilität normal. Kopf freier beweglich. 16. 3. Kopf frei beweglich. Beine können in allen Gelenken aktiv gut bewegt werden, doch Bewegungen noch ungeschickt. Auf Wusch entlassen. 8. 6. 20. Mitteilung: Gutes Allgemeinbefinden. In der Wirbelsäule leichte Schmerzen. Beine gut beweglich. Geht auf einen Stock gestützt. Ermüdet leicht.

Es sind also relativ günstige Resultate — 40% weitgehende Besserung —, die die Laminektomie nach unserem Material aufzuweisen hat. Daher ist es dringend geboten, in allen Fällen spondylitischer Lähmungen, in denen die konservative Behandlung versagt hat, durch die entlastende Operation den Versuch einer Wiederherstellung des geschädigten Rückenmarks zu machen, zumal derartige Patienten sonst durchweg verloren sind. Sein Gelingen oder Mißlingen wird davon abhängen, ob dieses noch rückbildungsfähig ist, oder ob bereits irreparable Veränderungen Platz gegriffen haben. Mehrere Autoren haben die Laminektomie mit der freien Knochentransplantation kombiniert, um gleichzeitig die Heilung des Grundleidens zu fördern. Über eigene derartige Erfahrungen verfügen wir bisher nicht.

Digitized by Google

Halswirbeltuberkulose.

Gesondert anführen möchte ich schließlich noch den einzigen Fall von Halswirbeltuberkulose, der bei uns operiert ist und über deren Krankheitsverlauf ich einen ausführlichen Bericht erhielt. Bei der 24jährigen Frau bestanden bereits in der Klinik Anzeichen einer Lungentuberkulose. Die Operation verlief glatt, auch postoperativ traten keine wesentlichen Störungen auf. 10 Monate nach der Operation, während deren es ihr ausgezeichnet gegangen war, wurde sie gravide, und bald darauf entwickelte sich bei ihr eine tuberkulöse Koxitis. Von der Wirbeltuberkulose betrachtet sie selbst sich als geheilt. Wenn auch infolge des Spans die Beweglichkeit des Halses hinter der Norm natürlich zurückbleibt, so ist sie doch wesentlich freier als vor der Operation. Sie trägt den Kopf, den sie vorher dauernd mit der Hand stützen mußte, frei, ohne Belastungsschmerz. Also lokal an der Wirbelsäule ein recht günstiger Erfolg, der leider durch die Propagierung der Tuberkulose in der Gravidität getrübt wird.

Fall 6. Minna B., 24 Jahre. Aufn. 28. 4. 1920. Dez. 1918 Grippe. Sept. 1919 Fieber, Nachtschweiße. Seither zunehmende Schmerzen und Steifigkeit im Nacken. Kopfbewegungen schmerzhaft. Seit 6 Wochen muß sie Kopf stützen. Heftige Schmerzen bei Erschütterung. — Mittlerer Allgemeinzustand. Temp. normal. Langer, schmaler Thorax. An den Lungen voller Klopfschall, keine Geräusche; röntgenologisch aber tuberkulöse Herde. An Halswirbelsäule springt 5. Dornfortsatz scharf vor. Kopf wird beim Aufsetzen mit den Händen gestützt. Röntgen: 3. und 4. H.W. unscharfe Konturen, um sie Abszeßschatten. Glissonsche Extension. 12. 6. Operation nach Albee in Lokalanästhesie. 2.—5. Halswirbeldornfortsatz median gespalten. Tibiaspan implantiert. Gipsverband. 28. 6. Heilung p. p. 8. 7. Gipsverband abgenommen. Kann spontan Kopf drehen, braucht ihn nicht zu stützen. 21. 7. Steht auf. 27. 7. Temp. bis 39°. Husten. Rasselgeräusche über beiden Lungen. 31. 7. Temp. geht zurück. Geringer Pleuraerguß. 5. 8. Beschwerdefrei entlassen. Keine Lungenerscheinungen. Kopf ohne Unterstützung schmerzfrei beweglich. — 5. 11. 1921. Mitteilung: Ist gravide. Seither Koxitis r. Bis dahin völlig beschwerdefrei. In Halswirbelsäule keine Schmerzen; gute, wenn auch eingeschränkte Beweglichkeit.

Vorschütz, der über ein relativ großes Material operierter Halswirbeltuberkulosen — 6 Fälle — verfügt, rühmt gerade bei dieser Lokalisation der Erkrankung die guten Erfolge der Operation, die rasch lange bestehende, große Beschwerden beseitigte. Tuffier hat sie auch auf das Malum suboccipitale übertragen; er legt dabei den Span am oberen Ende in eine Rinne des Hinterhaupts, mit dem er eine derb-fibröse Verbindung eingeht.

Indikationsstellung.

Wir haben uns bemüht, auf Grund unserer Erfahrungen mit der freien Knochentransplantation bei der tuberkulösen Spondylitis ihre Indikationen schärfer zu umgrenzen, sie auf geeignete Fälle zu beschränken, ungeeignete auszuschließen. Wir haben sie anfänglich sehr weit gesteckt, die Mehrzahl der Spondylitisfälle operiert, um zunächst ein Urteil über die Leistungsfähigkeit der Operation zu gewinnen.

Nach der Literatur schwankt die Indikationsbreite nicht unerheblich. Während auf der einen Seite, ein aseptisches Operationsgebiet vorausgesetzt, alle Fälle ohne Ausnahme dem Eingriff unterzogen werden, sind andere Autoren zurückhaltender. Allgemein sind als Gegenindikation Fisteln, Abszesse, Dekubitus im Operationsbereich anerkannt, alle Verhältnisse, die die Asepsis

Digitized by Google

gefährden. Auch wir halten sie streng ein. Gelingt es nicht, sie zu beseitigen, so muß die Operation unterbleiben, sie ist zwecklos, der Span heilt nicht ein.

In der unteren Altersgrenze für die Operation sind wir bis zum 2. Lebensjahr heruntergegangen, würden einjährige Kinder aber nicht operieren. Unter unseren Fällen befinden sich 5 dreijährige, 1 zweijähriges Kind, die alle den ja nicht sehr großen Eingriff gut überstanden und zumeist sehr günstig beeinflußt wurden. Demgegenüber halten viele andere Autoren die Operation im frühen Kindesalter, vor dem 3., dem 5., dem 7. Lebensjahr nicht für angebracht. Debrunner glaubt, daß die knorpelige Anlage der Dornfortsätze ungünstige Einheilungsbedingungen für den Span schaffe, da er an ihm an den Dornfortsätzen Lücken auftreten sah; er nimmt daher 3 Jahre als Altersgrenze an.

Als absolute Gegenindikation gelten bei uns Lähmungserscheinungen. In solchen Fällen ist der Versuch ratsamer, die nervösen Störungen durch geeignete Lagerungstherapie zu beseitigen. Gelingt dieses — und das tut es in einer Reihe von Fällen —, so ist dann die Operation angezeigt, um die Heilung des Grundleidens, der Spondylitis, zu fördern. Bleibt der Erfolg der konservativen Behandlung der Lähmung aus, dann ist auch von der Ankylosierung nichts zu erwarten, dann tritt die Laminektomie in ihre Rechte. Wir stehen mit diesem Vorgehen im Gegensatz zu zahlreichen Autoren, die im Hinblick auf die Erfolge bei Frühfällen auch bei Lähmungserscheinungen nach Albee operieren. Da aber der Entscheid, ob eine Lähmung noch rückbildungsfähig ist oder nicht, nur in den seltensten Fällen vorher zu geben sein wird, erscheint der vorgezeichnete Weg als der sicherere, wenn man vergebliche Operationen vermeiden will. Als dritte Gegenindikation sehen wir fistelnde Senkungsabszesse an. In keinem Fall haben wir einen Schluß der Fistel erreicht. Die Fisteln bestehen 1—2 Jahre p. op. unverändert fort; die Aussichten, sie als Erfolge buchen zu dürfen, sind daher recht gering.

Nicht ganz so klar lassen sich die Grenzen bei zwei anderen Faktoren ziehen, d. i. einmal bei sehr ausgedehnter und fortgeschrittener Spondylitis. Lassen sich 1—2 Wirbel sehr gut und ohne Mühe überbrücken, so sind die Heilungsaussichten gering, wenn erst einmal 4, 5 Wirbel ergriffen sind. Damit wird zumeist eine stärkere Gibbusbildung einhergehen. Je stärker der Buckel ist, desto schwerer gelingt es, den Span sicher einzupflanzen. Die Notwendigkeit, ihn einknicken zu müssen, gefährdet die spätere Stützfunktion, wenn auch Kallusbildung Knickstellen wieder festigt. Dazu kommt, daß bei starkem Buckel die mechanisch-statische Beanspruchung des Transplantats eine sehr ungünstige ist und späterhin noch zu Einbrüchen führen kann. Unsere meisten Mißerfolge betreffen derartige Fälle mit sehr starker Gibbusbildung. Man wird also bei ihr von der Operation nicht allzuviel erwarten dürfen.

Der zweite wichtige Punkt ist die Manifestation der Tuberkulose auch in anderen Organen. Hat der Patient neben der Spondylitis eine leichte Spitzenaffektion, die nicht mehr floride ist und wenig Neigung zur Progredienz zeigt, dann wird man ohne Schaden operieren dürfen. Besteht aber eine schwere Lungenerkrankung, eine Tuberkulose der Niere u. a., dann muß man von der Operation zurückstehen, da ihr Dauererfolge nicht beschieden sein werden. Für diese letzten beiden Gesichtspunkte sind also allgemeine Richtlinien schwer zu geben, vielmehr wird man von Fall zu Fall abwägen und entscheiden müssen.

Digitized by Google

In den übrigen Fällen, die nach Berücksichtigung dieser Gegenanzeigen als für die Operation geeignet zu bezeichnen sind, wird man von ihr eine günstige Beeinflussung des Verlaufs erwarten dürfen. Wie bei so vielen chirurgischen Eingriffen ist der Erfolg um so besser, je früher operiert wird. Je früher die Spondylitis diagnostiziert wird, je früher damit der Patient der operativen Behandlung zugeführt werden kann, desto sicherer kann der Ausbildung eines Buckels vorgebeugt werden, desto leichter der Tuberkulose Einhalt geboten werden. Das ist z. Z. der Standpunkt, den die Mehrzahl der Autoren einnimmt. Nur Spitzy schließt frische Fälle von der Operation aus, ist aber mit dieser Stellungnahme bisher wohl allein geblieben. Es muß aber hervorgehoben werden, daß in derartigen Frühfällen die Heilungsaussichten auch bei Anwendung anderer therapeutischer Maßnahmen am günstigsten sind.

Bewertung der Operation.

Fragen wir uns nach diesem Überblick über unsere Erfahrungen mit der freien Knochentransplantation bei der tuberkulösen Spondylitis nach ihren Leistungen und ihrer Bewertung, so haben wir neben mancherlei Mißerfolgen auch recht gute Erfolge von ihr gesehen. Von den beiden eingangs erwähnten Aufgaben der Spondylitisbehandlung erfüllt sie die eine, die Ruhigstellung und Entlastung der Wirbelsäule in einem großen Teil der Fälle gut; sie ersetzt dem Patienten die langwierige und unangenehme Gipsbett- oder Korsettbehandlung. In Frühfällen, in denen es zu einer Buckelbildung noch nicht gekommen ist, scheint sie geeignet, diese zu verhüten.

Selbstverständlich aber bedeutet, wie das im Wesen der Albeeschen Operation liegt, die gelungene Transplantation noch lange nicht die Heilung der Tuberkulose. Sie ist in den Heilplan der Spondylitis nur als ein Hilfsfaktor einzusetzen. Sie macht in den günstig verlaufenen Fällen den Patienten symptomlos, nimmt ihm seine subjektiven Beschwerden und bringt auch die objektiven Zeichen der floriden Erkrankung zum Schwinden; sie schafft also zunächst nur eine Scheinheilung. Wann die tatsächliche Heilung des tuberkulösen Prozesses erfolgt ist, ist nach der Transplantation schwer mit Sicherheit zu sagen; sie rechnet jedenfalls nach Jahren. Sektionen von Patienten, die 1—$1^1/_2$ Jahre nach der Operation an interkurrenten Erkrankungen gestorben waren, inzwischen völlig symptomlos gewesen waren, zeigten, daß anatomisch die Tuberkulose noch nicht geheilt war. In gleichem Sinne sprechen die klinischen Erfahrungen bei Fällen, in denen nach 1—2 Jahren völligen Wohlbefindens doch eine Verschlimmerung einsetzt, ein Abszeß sich entwickelt.

Daher darf die Allgemeinbehandlung der Tuberkulose in keiner Weise vernachlässigt werden, sondern ist vielmehr mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln tatkräftig durchzuführen. Darin, daß die Operation den Patienten so rasch beschwerdefrei macht, liegt von diesem Gesichtspunkt aus vielleicht eher eine Gefahr. Denn ein Kranker, der sich völlig gesund fühlt, der seinem Beruf nachzugehen vermag, ist natürlich schwerer dazu zu bewegen, eine gründliche, kostspielige Nachbehandlung genügend lange und genügend energisch durchzuführen. Andererseits wird ihre Durchführung durch die erfolgreiche Operation wesentlich erleichtert. Der Kranke ist dann nicht mehr ans Bett gefesselt, bedarf keiner besonderen Pflege, vermag sich frei umherzubewegen.

Digitized by Google

Der Krankenhausaufenthalt wird wesentlich abgekürzt. Das ist heutigentags ein Moment von nicht zu unterschätzender sozialer Bedeutung. Jede Methode, die es gestattet, die klinische Behandlung abzukürzen, die Therapie ohne Schaden für den Kranken außerhalb des Krankenhauses weiter durchzuführen, bedeutet eine wirksame Waffe im Kampfe gegen die Tuberkulose. Wenn wir auch bezüglich endgültiger Dauerheilungen nach der Operation in Anbetracht des jahrelangen Heilverlaufs der Spondylitis ein Urteil über den Wert, der der Operation selbst dabei zukommt, nach unserem Material abzugeben für verfrüht halten, so wollen wir andererseits nach unseren bisherigen Erfahrungen die freie Knochentransplantation bei der Wirbeltuberkulose nicht als überflüssig ansehen oder sie verwerfen, sondern betrachten sie im Rahmen der übrigen therapeutischen Maßnahmen als ein gutes Hilfsmittel zur Heilung des furchtbaren Leidens.

Zusammenfassung.

Die freie Knochentransplantation bei der Spondylitis tuberculosa gibt in der Ruhigstellung und Entlastung des erkrankten Abschnitts der Wirbelsäule gute Resultate. Sie ist aber nur ein Hilfsfaktor im Heilplan, in dem die antituberkulöse Allgemeinbehandlung im Vordergrund stehen muß.

In der Technik ist die ursprüngliche Albeesche mediane Spaltung der Dornfortsätze allen Modifikationen vorzuziehen.

Kleinere kalte Abszesse werden zumeist günstig beeinflußt, größere Senkungsabszesse lassen eine auffallend günstige Beeinflussung häufig vermissen. Fistelnde Abszesse geben eine schlechte Prognose.

Lähmungserscheinungen sollen vor der Ankylosierung der Wirbelsäule durch konservative Maßnahmen beseitigt werden. Versagt die konservative Behandlung, so ist die Laminektomie angezeigt.

Die besten Ergebnisse zeitigt die Operation in Frühfällen. Bei vorgeschritteneren Fällen mit Befallensein von 4, 5 Wirbeln, starkem Gibbus, fistelnden Abszessen, florider Tuberkulose anderer Oragne ist von der Operation abzuraten, da ein günstiger Erfolg meist ausbleibt.

Literatur.

1. Albec: Knochentransplantation bei tuberkulöser Spondylitis. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 31, S. 460. — 2. Arquellada: Spätresultate der Albeeschen Operation. Pediatr. Espaü. Jg. 10. Ref. Zentralorg. f. d. ges. Chirurg. Bd. 15, S. 412. — 3. Bachlechner: Zur Albeeschen Operation bei tuberkulöser Spondylitis. Bruns' Beitr. z. klin. Chirurg. Bd.l 24, S. 655. — 4. Bircher: Albee-Hößlysche Operation unter besonderer Berücksichtigung der Wirbelfrakturen. Schweiz. med. Wochenschr. S. 726. 1921. — 5. Calvé: Quelques généralites sur le traitement du mal de Pott et sur l'opportunité de l'ostéosynthèse. Presse méd. 1920. Ref. Zentralbl. f. Chirurg. S. 785. 1920. — 6. Debrunner: Über den Wert der Albeeschen Operation bei tuberkulöser Spondylitis. Arch. f. orthop. Unfallchirurg. Bd. 19, S. 86. — 7. Delchef: Un cas d' „Albee" chez l'adulte. Scalpel. Jg. 74. Ref. Zentralorg. f. d. ges. Chirurg. Bd. 15, S. 147. — 8. Dreyer: Technisches zur Albeeschen Operation. Arch. f. orthop. Unfallchirurg. Bd. 17, S. 569. — 9. Elsner: Zur Technik der Albeeschen Operation. Zentralbl. f. Chirurg. S. 257. 1922. — 10. Fromme: Über die Albeesche Operation bei der tuberkulösen Spondylitis. Bruns' Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 118. — 11. Görres: Zur Behandlung der Spondylitis tuberculosa mit der Albeeschen Operation. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 40, S. 502. — 12. Derselbe: Zur Frage der Spanbildung und Einpflanzung des Spans nach Albee bei Spondylitis tuberculosa. Zentralbl. f. Chirurg. S. 784. 1922. —

Digitized by Google

13. Habart: Wien. klin. Wochenschr. S. 104. 1901. — 14. Hößly: Die osteoplastische Behandlung der Wirbelsäulenerkrankungen, speziell bei Verletzungen und bei der Spondylitis tuberculosa. Bruns' Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 102, S. 153. — 15. König: Spondylitis tuberculosa. Ärztl. Verein Harburg. Klin. Wochenschr. S. 1077. 1922. — 16. Lance: Les opérations ankylosantes dans le traitement du mal de Pott. Gaz. des hôp. civ. et milit. Jg. 93. Ref. Zentralorgan f. d. ges. Chirurg. Bd. 10, S. 336. — 17. Läwen, Lexer: Zur Albeeschen Operation. Mittelrhein. Chirurg.-V. Zentralbl. f. Chirurg. S. 1865. 1921. — 18. Meyer: Die Vorgänge in dem autoplastischen Knochentransplantat nach Operationen am Menschen. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 38, S. 578. — 19. Nußbaum: Über Gefahren der Albeeschen Operation bei Pottschem Buckel der Kinder. Bruns' Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 99, S. 123. — 20. Derselbe: Zur extraartikulären Arthrodese bei Gelenktuberkulose einschließlich der Henle-Albeeschen Operation. Zentralbl. f. Chirurg. S. 780. 1922. — 21. Polýε.: Zur Technik der Versteifung der Wirbelsäule bei Spondylitis. Zentralbl. f. Chirurg. S. 884. 1921. — 22. Spitzy: Chirurgische Behandlung der Spondylitis nach der Methode von Albee. V. Wien. Chirurg. Zentralbl. f. Chirurg. S. 1085. 1921. — 23. Stracker: Zur Methodik der Spondylitisoperation nach Albee. Wien. klin. Wochenschr. S. 93. 1921. — 24. Thomsen: Zur Behandlung der Spondylitis durch Tibiaspanimplantation nach Albee. Bruns' Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 115, S. 199. — 25. Tuffier: Traitement orthopédique opératoire du mal de Pott sousoccipital chez l'adulte. Journ. de chirurg. Bd. 16. Ref. Zentralorg. f. d. ges. Chirurg. Bd. 9, S. 404. — 26. Vogel: Zur Albeeschen Operation bei Spondylitis tuberculosa. Zentralbl. f. Chirurg. S. 549. 1914. — 27. Vorschütz: Die knöcherne Versteifung der Wirbelsäule bei Erkrankung derselben. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 166, S. 359. — 28. Vulpius: Erfahrungen mit der Albeeschen Operation bei Spondylitis tuberculosa. Münch. med. Wochenschr. S. 546. 1916. — 29. Waldenström: Operative Fixation der Wirbelsäule bei Spondylitis. Nord. med. Ark. 1914. Ref. Zentralbl. f. Chirurg. S. 919. 1917. — 30. Wiesinger: Erfahrungen über Albeesche Operationen. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 154, S. 326.

Digitized by Google

Betrachtungen zur Mechanik des O-Beins.

Von

Privatdozent Dr. **Fr. Schede.**

Mit 6 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 21. Juli 1922.)

Es muß bei allen statischen Deformitäten unterschieden werden zwischen Verkrümmungen eines Knochens selbst und zwischen Veränderungen der Stellung zweier Knochen zueinander. Es wird selten vorkommen, daß beim Erwachsenen Verkrümmungen der Knochen selbst ohne schwere Erkrankung oder Verletzung derselben eintreten. Dagegen kann sich aus statischen Ursachen sowie auf Grund einer Insuffizienz der Muskeln und der Bänder eine Stellungsänderung der Knochen zueinander zu jeder Zeit und in jedem Lebensalter ergeben.

Das O-Bein kann durch Verkrümmung der Knochen des Beins selbst entstehen, aber auch durch Stellungsänderung der Knochen des Beins zueinander. In beiden Fällen ist es aufs engste verknüpft mit der Fußsenkung: Einmal als Ursache, das andere Mal als Folge derselben.

Bei der Senkung des Fußes tritt eine Drehung des Talus um alle drei Raumachsen ein:

1. Eine Vorwärtssenkung des Taluskopfes um die frontale Achse.

Diese Bewegung vollzieht sich um die normale Achse des Talokruralgelenkes. Sie entspricht einer Plantarflexion des Fußes, welche, da der Fußboden die Senkung der Fußspitze verhindert, zur bekannten „Reflexion“ [1]) des Fußes in seiner Mitte führt.

2. Eine Drehung des Talus im Sinne einer Innenrotation auf seiner festgestellten Unterlage.

Der Talus nimmt dabei den Unterschenkel mit, da eine Drehung um die vertikale Achse im Talokruralgelenk unmöglich ist. Daraus ergibt sich eine Stellungsänderung der Knöchelachse zum Fuß derart, daß sie beim Plattfuß frontal verläuft, ja in schweren Fällen von vorn außen nach hinten innen, während sie beim Klumpfuß umgekehrt verläuft und sich der sagittalen Richtung nähern kann. Da der Vorderfuß am Boden haftet und die Einwärtsdrehung nicht mitmachen kann, ergibt sich eine Abduktion des Vorderfußes gegenüber dem Talus.

[1]) Siehe Lorenz, Die Lehre vom erworbenen Plattfuß.

Digitized by Google

3. Eine Drehung des Talus um die sagittale Achse.

Auch sie ist im Talokruralgelenk nicht möglich. Zum Verständnis des folgenden dienen die Zeichnungen 1a und 1b. Das Wesentliche des Vorgangs ist die Entstehung eines nach außen offenen Winkels zwischen Talus und Kalkaneus (Winkel α). Der Vorgang, durch welchen er entsteht, kann mit dem gleichen Recht als eine Pronation des Kalkaneus (Abb. 1a) oder als eine Supination des Talus (Abb. 1b) mit dem Unterschenkel aufgefaßt werden. Wie wir ihn nennen, hängt einmal davon ab, welcher Vorgang der primäre ist, und weiter davon, welcher Schenkel des Winkels seine Stellung zum Boden ändert. Die Stellung 1a sehen wir z. B. beim Pes valgus des X-beinigen Kindes, die Stellung 1b beim O-Bein. Die Verkleinerung des Winkels α durch die Belastung, d. h. die Verschlimmerung der Deformität kann ebensowohl durch eine weitere Drehung des unteren wie des oberen Winkelschenkels, als auch — und das ist der häufigste Fall — durch Drehung beider Winkelschenkel erfolgen.

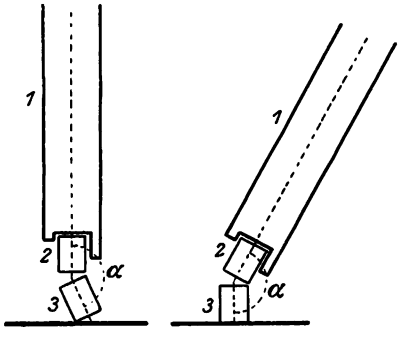


Abb. 1a. Abb. 1b.
Abb. 1a und 1b. 1 = Unterschenkel. 2 = Talus. 3 = Kalkaneus.

Beim Säugling und beim rachitischen O-Bein des Kindes ist die Deformität des Unterschenkelknochens das Primäre. Die primäre O-Krümmung des Unterschenkels enthält immer die gleichen Komponenten, die auch zur Senkung des Fußes führen: Die Drehung des distalen Unterschenkelendes mit dem Talus im Sinne einer Supination, die Einwärtsdrehung des Unterschenkels mit dem Talus und die nach vorn konvexe Verbiegung. Die Drehungstendenzen des Unterschenkels übertragen sich auf den Talus, der auf dem am Boden haftenden Fuß die gleichen Bewegungen ausführt. Vom Fuß aus betrachtet, ergibt sich eine relative Pronation, Abduktion und Reflexion des Fußes in bezug auf Talus und Unterschenkel. Das O-Bein führt daher mit Sicherheit zur Fußsenkung. Erst wenn die weitere Verkleinerung des Winkels α durch knöcherne oder ligamentöse Hindernisse oder durch Muskelarbeit unmöglich gemacht wird, beginnt die Varuskomponente des Unterschenkels + Talus auch auf die Stellung des Kalkaneus zum Boden zu wirken. So finden wir beim muskelkräftigen Kinde mit schweren O-Beinen den Fuß in Varusstellung aufgesetzt. Wenn aber diese Widerstände im Laufe der Jahre nachgeben, insbesondere wenn Muskel und Bänder schlaff werden und ermüden, so tritt mehr und mehr der sog. kompensatorische Pes valgus in den Vordergrund, den wir auch tatsächlich bei allen Erwachsenen finden, welche noch Reste einer rachitischen O-Krümmung mit sich tragen.

Beim Erwachsenen sehen wir als Folge einer dauernden Überanstrengung der Muskeln und Bänder des Fußes den umgekehrten Vorgang. Der Fuß sinkt und führt zur Bildung eines O-Beins. Es entsteht nun natürlich in der Regel keine Verkrümmung der Knochen mehr, wohl aber sehen wir eine charakteristische Stellungsveränderung der Knochen zueinander, die im ganzen auch

Digitized by Google

auf das O-Bein hinauskommt. Dieser Vorgang ist ungemein häufig und wird viel zu wenig beachtet.

Es sind vorwiegend Patientinnen aus den besseren Ständen, die uns darauf aufmerksam machen. Sie klagen, daß ihre Knöchel dicker werden, während die Waden verschwinden und die Beine sich im O-Beinsinne krümmen.

Untersuchen wir dann und analysieren wir, was wir finden, so ergibt sich folgendes: Der Fuß beginnt zu sinken, die typische Stellungsänderung des Talus zum übrigen Fuß überträgt sich auf den Unterschenkel, insbesondere die Einwärtsdrehung. Dadurch tritt nun bei der Betrachtung von vornher die Knöchelachse in die frontale Ebene und bietet sich dem Beschauer in ihrer ganzen Länge, während sie beim normalen Fuß verkürzt gesehen wird. Daher der dicke Knöchel. Zugleich wird die mediale Wadenmuskulatur nach hinten gedreht und verschwindet für den Beschauer. Der Abstand zwischen beiden Tibien wird dadurch größer. Die normale Krümmung der inneren Tibiakante wird in die frontale Ebene eingestellt und deutlicher. Bei zunehmender Senkung des Fußes ändert sich, wie ich schon sagte, nicht nur die Stellung des Kalkaneus, sondern auch die des Unterschenkels zum Boden, indem sich der Kalkaneus im Valgussinne, der Unterschenkel im Varussinne gegen den Boden neigt. Alle diese Stellungsänderungen wirken dann auf das Knie und führen zur Bildung eines Genu varum.

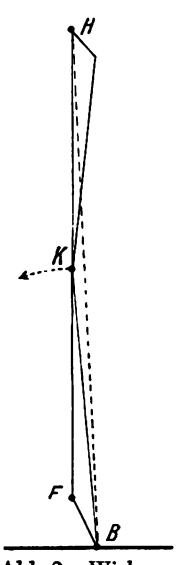


Abb 2a. Wirkung des Pes valgus bei senkrecht stehendem Bein.

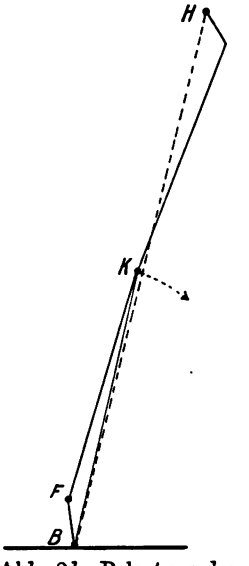


Abb. 2b. Belastung des adduzierten Beins.

Abb. 2a und b. H = Hüftgelenk. K = Kniegelenk. F = Fußgelenk. B = Bodenfläche.

Die Behauptung, daß die Fußsenkung beim Erwachsenen zum O-Bein führt, scheint im Widerspruch zu stehen mit der allgemeinen, durch die Untersuchungen Langes geschaffenen Ansicht, daß der Pes valgus zum X-Bein führe. Tatsächlich liegt hierin kein Widerspruch.

Die Fußsenkung kann auf das Knie ebensowohl im Valgus- wie im Varussinne wirken.

Die Wirkung der Fußstellung auf das Knie hängt von folgenden Momenten ab (Abb. 2):

1. Kann eine solche Wirkung überhaupt nur erfolgen, wenn wir voraussetzen, daß eine weitere Drehung in F nicht möglich ist, daß also KFB einen festen Winkelhebel bildet, der mechanisch repräsentiert wird durch die Linie KB.

2. Hängt sie ab von der Stellung des Beins zum Boden. Betrachten wir in Abb. 2a zunächst die Stellung der Linie KB, so erscheint sie nach links geneigt, hat also bei Belastung eine Drehungstendenz nach medialwärts. Dazu

Digitized by Google

kommt nun noch, daß die Belastungslinie HB lateral vom Knie (K) vorbeizieht, also dem Knie ebenfalls einen Druck nach medialwärts erteilt.

Es ist klar, daß in dieser Stellung der Pes valgus im Valgussinne auf das Knie wirken muß. Verstärkt wird diese Wirkung, wenn bereits eine Anlage zum Genu valgum vorhanden ist. Anders aber wird es, wenn wir die Abb. 2b betrachten. Wird das Bein in dieser Stellung belastet, so ist die Linie KB nach rechts geneigt, hat also eine Drehungstendenz nach lateral. Die Belastungslinie zieht zwar auch hier noch lateral vom Knie und drückt es medialwärts. Aber nun arbeiten sich die beiden Kräfte entgegen und es kommt der Moment, wo die nach lateral gerichtete Drehungstendenz das Übergewicht bekommt. Auf die Praxis übertragen, bedeutet das folgendes:

Der Pes valgus kann unter den genannten Voraussetzungen zur Bildung eines Genu valgum führen, besonders wenn schon eine Anlage dazu vorhanden ist. Beim Kinde vom 3. Lebensjahre an besteht ein Genu valgum geringen Grades, das man als physiologisch bezeichnen kann (v. Baeyer). Tritt dazu ein Pes valgus, so kann er das Genu valgum zu pathologischen Graden verstärken. Beim Erwachsenen liegen die Dinge ganz anders. Hier tritt der Pes valgus überhaupt zurück hinter den anderen Komponenten der Fußsenkung und erreicht nur selten die Grade, die wir beim Kinde sehen. Dafür stehen im Vordergrund: Die Einwärtsdrehung des Unterschenkels und Talus und die Reflexion des Fußes. Außerdem spielt die Belastung des einwärts gestellten Beins beim Erwachsenen eine große Rolle.

Diese Momente aber wirken in ganz anderer Weise auf das Knie. Um uns das klar zu machen, betrachten wir die Körperhaltung, die für die Belastungsdeformitäten des Beins in erster Linie verantwortlich ist: Die Ruhehaltung mit ausschließlicher Belastung des Standbeins und Entlastung des Spielbeins. In dieser Haltung ist die Muskelarbeit weitmöglichst ausgeschaltet und das Bein den Wirkungen der Belastung schutzlos überlassen. Das Bein wird dabei adduziert aufgesetzt und das Knie durchgedrückt.

Die Überstreckung des Kniegelenkes erfolgt in der Weise, daß der Unterschenkel gegen den Boden zurückgeneigt und der Oberschenkel im Knie vorgeneigt wird. Das Becken wird im Hüftgelenk maximal zurückgeneigt. Ich habe der Mechanik dieser Haltung in dem Buche „Theoretische Grundlagen für den Bau von Kunstbeinen“ (Enke 1921) eine eingehendere Betrachtung gewidmet. Sie spielt beim Kinde eine geringe, beim Erwachsenen aber eine sehr bedeutende Rolle. Daß die Belastung des adduzierten Beins auf das Knie im Varussinne wirken kann, habe ich oben auseinandergesetzt (Abb. 2b). Im gleichen Sinne wirkt aber auch die Überstreckung des Knies auf einem gesunkenen Fuß: Die Rückneigung des Unterschenkels, der mit dem Talus nach einwärts gedreht ist, kann nicht mehr gerade nach hinten erfolgen, sondern erfolgt schräg nach hinten und außen. Bleibt der Oberschenkel in seiner normalen Stellung, so ist dadurch schon eine Kraft gegeben, die das Kniegelenk im Varussinne seitlich abbiegen will. Zunächst werden die äußeren Bänder stärker gespannt als die inneren, dann erfolgt ihre Überdehnung und damit die seitliche Lockerung des Gelenkes und die Bildung eines Genu varum.

Dazu kommt noch, daß der Oberschenkel in der Ruhehaltung die entgegengesetzte Drehung macht wie der Unterschenkel, nämlich eine Außen-

Digitized by Google

rotation. Es entsteht also eine Verdrehung des Kniegelenks im Sinne einer Innenrotation der Tibia gegen den Oberschenkel. Palpieren wir ein solches Bein während der Belastung, so finden wir die äußeren hinteren Kniebänder maximal gespannt, den äußeren Gelenkspalt leicht klaffend, den inneren zusammengepreßt. (Druckschmerz am inneren Gelenkspalt ist meist das erste subjektive Symptom von seiten des Kniegelenkes.) Außerdem finden wir das Knie in sich verdreht, indem die obere Tibiakante den lateralen Kondylus des Femur nach vorn überragt, so daß sich eine bis 1 cm breite Stufe bildet. Das Kniegelenk erscheint im ganzen in seiner äußeren Hälfte stärker überstreckt wie in seiner inneren Hälfte. Der laterale Kondylus des Femur ist in der Kniekehle deutlicher zu spüren als der mediale. Zugleich fällt uns eine Schwäche des Bizeps auf, während die Semimuskeln gespannt sind. Der laterale Kondylus prominiert medial vom Bizeps, der Bizeps kann lateral abrutschen und dabei den toten Punkt überschreiten, so daß er seine Bedeutung als Schutz gegen ein Zurückgleiten des lateralen Kondylus verliert.

Eine weitere sehr charakteristische Feststellung können wir machen, wenn wir den Gang eines Patienten mit Senkfuß, besonders mit einseitigem Senkfuß beobachten. Der Plattfüßige vermeidet die Abwicklung über die Fußspitze, weil sie schmerzt, und weil er sich zu schwach dazu fühlt. Die Ferse des gesunkenen Fußes bleibt länger am Boden als die des normalen. Die Vorwärtsneigung des Unterschenkels, die zur Abwicklung des Fußes führt, wird verzögert und wird ersetzt durch eine Vorwärtsneigung des Oberschenkels im Knie. Das Knie des Plattfüßigen wird bei jedem Schritt vor der Abwicklung des Fußes stärker durchgestreckt als das des Normalen. Dazu kommt nun noch, daß der Plattfüßige, um die Abwicklung zu vermeiden, sich dem Typus des Stelzenganges nähert. Er setzt das Bein außenrotiert auf und wickelt den Fuß nicht in der Richtung seiner Längsachse ab, sondern in einer Richtung, die den Fuß von vorn medial nach hinten lateral schneidet. Dabei bleibt die Last während des ganzen Schrittes im wesentlichen auf der Fußwurzel und wird nicht auf den Vorderfuß vorgewälzt wie beim Normalen (Schieftreten der Absätze). Das gleichfalls außen rotierte Knie wird nun dabei nicht um seine normale Achse überstreckt, sondern schräg nach außen hinten (Abb. 3). Der Plattfüßige beansprucht also bei jedem Schritt sein Kniegelenk nicht nur im Sinne seiner übermäßigen Streckung, sondern auch im Sinne einer Varuskrümmung.

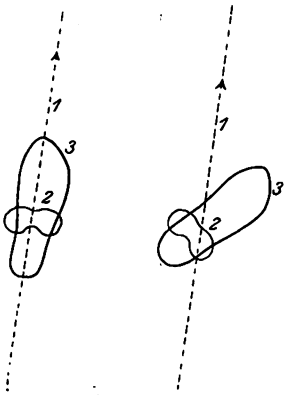


Abb. 3 a. Beim Normalen. Abb. 3 b. Beim Plattfüßigen.

Abb. 3 a und b. 1 = die Richtung der Abwicklung des Beins vom Boden. 2 = das Knie. 3 = der Fuß.

Ich fasse zusammen: Beim Kinde verursacht das Crus varum eine Senkung des Fußes.

Beim Erwachsenen beansprucht das Stehen und Gehen auf einem gesunkenen Fuße das Kniegelenk im Sinne einer Varusverbiegung und einer Verdrehung.

Digitized by Google

Gehen wir nun den eigentlichen Gründen der geschilderten Vorgänge nach, so sehen wir folgendes:

Die Stellung der einzelnen Abschnitte des Beins zueinander wird nur dann durch die Belastung pathologisch und dauernd verändert, wenn der Antagonist der Belastung, die Muskulatur, versagt. Die Muskeln versagen, wenn sie entgegen ihrer Bestimmung als Ligamente mißbraucht werden. Das geschieht bei allen Ruhehaltungen des Körpers mit bestimmten Muskelgruppen. Hier sind es in erster Linie die Muskeln, die der Aufrichtung des Fußes dienen: Tibiales flex. hall. und flex. digg. long. und brev. In der Ruhehaltung werden diese Muskeln dauernd beansprucht; sie ermüden und geben nach, und nun entwickelt sich ein Circulus vitiosus, indem die Belastung immer größere Macht gewinnt, je mehr die Muskeln atrophieren, und indem die deformierenden Kräfte der Belastung immer größer werden, je ausgeprägter die Deformität schon ist.

Die Erkenntnis dieser Tatsachen weist uns zugleich den Weg zur Behandlung. Nur die genannten Muskeln sind imstande, die Deformität wieder zurückzuschrauben, nämlich den Unterschenkel auf den Fuß wieder auswärts zu drehen, den Winkel α (Abb. 1) zu strecken und die Verdrehung des Kniegelenks zu verhindern. Es kommt also in erster Linie darauf an, die genannten Muskeln durch entsprechende Gymnastik zu kräftigen, und es lassen sich ausgezeichnete Erfolge nur mit Übungen erzielen. Mit einer supinierenden Einlage muß man vorsichtig sein, da die Supinationsfähigkeit des Fußes häufig schon beschränkt ist. Erzwingt die Einlage eine stärkere Supination, als der Fuß mühelos hergibt, so überträgt sich ihre Wirkung auf das Knie im Varussinne, was der Patient sofort unliebsam spürt. Will man eine Einlage geben, so muß sie in diesen Fällen wenig oder gar nicht schräg gestellt werden und in erster Linie die Abduktion und Reflexion des Fußes bekämpfen.

Digitized by Google

(Aus der Chirurg. Klinik des Städt. Krankenhauses Sudenburg-Magdeburg.
[Direktor: Prof. Dr. Wendel.])

Die Verhütung des Knickfußes und des Knickplattfußes, sowie die rationelle Behandlung der schon vorhandenen Deformitäten.

Von

Dr. **August Weinert,**
Oberarzt der Klinik.

Mit 26 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 14. August 1922.)

Die Zahl der „Fußkranken" wächst von Jahr zu Jahr, eine Tatsache, die nicht nur den Ärzten aufgefallen ist. Unter den verschiedenen Fußdeformitäten nimmt bekanntlich den größten Prozentsatz der Senk- und Plattfuß ein; gerade über ihn hat sich in den letzten Jahrzehnten eine umfangreiche Literatur angesammelt. Ausgedehnte theoretische Erörterungen sind aufgestellt, zahlreiche Vorschläge zur Therapie gemacht und mit mehr oder minder großem Erfolg in die Praxis umgesetzt worden. Auf alle diese Dinge sei hier nicht näher eingegangen; einmal soll oft Gesagtes nicht unnötig wiederholt werden, zweitens aber gehen meine Darlegungen von Gesichtspunkten aus, die bisher in der Betrachtungsweise der genannten Fußdeformitäten nicht genügend berücksichtigt worden sind. Meines Erachtens geht es zuweit, für die Entstehung des Senk- und Plattfußes oder, wie er richtiger zu nennen ist, des Knick- und Knickplattfußes, die veränderte Lebensweise, die ständige Überlastung des Fußes, die Erschlaffung von Muskeln und Bändern, die hohen Absätze u. dgl. fast ausschließlich verantwortlich machen zu wollen. Ich glaube auch, daß man der erblichen Anlage oder dem kongenitalen Zustandekommen der Deformität ein zu großes Gewicht beigemessen hat.

Um gleich am Anfang meiner Arbeit auf den Hauptpunkt zu sprechen zu kommen: Sie soll zeigen, welch bedeutende Rolle bei der nach der Geburt stattfindenden Entwicklung des menschlichen Fußes — von den ersten unsicheren Schritten des Kindes bis zum festen Gang des Erwachsenen —, die Leisten spielen, über die das Schuhwerk angefertigt wird. Unter Entwicklung verstehe ich dabei nicht nur das naturgemäße Wachstum, die Fortentwicklung des kindlichen Fußes, sondern vor allem auch die langsame, aber stetige Deformierung des Fußes, die Umgestaltung und Überführung des bei der Geburt normalen Fußes in eine der

Digitized by Google

Mißstaltungen und Formabweichungen, wie sie eben besonders im Knickfuß und im Knickplattfuß zu finden sind.

Man unterscheidet beim Leisten im großen und ganzen zwei Haupttypen: den zweibälligen und den einbälligen. Bis vor gar nicht langer Zeit wurden in Deutschland fast alle Schuhe über sogenannte zweibällige Leisten verfertigt, die Schuhe für beide Füße stimmten vollkommen überein. Um die Sohle gleichmäßig abzulaufen, vielfach also aus Sparsamkeit, wechselten die Leute ihre Schuhe, so daß der gestern links getragene heute rechts verwandt wurde und umgekehrt. Im Hinblick auf den komplizierten unsymmetrischen Aufbau des Fußes sollte man solch unphysiologisches Schuhwerk, das seine Entstehung einem völlig unphysiologisch gebauten Leisten verdankte, kaum für möglich gehalten haben. Trotzdem bildete es geraume Zeit die übliche Handelsware, die sich sogar heute noch in Gegenden des flachen Landes und des Gebirges erhalten hat. Die moderne Schuhindustrie bedient sich ebenfalls noch des zweibälligen Leistens zur Fabrikation von Pantoffeln, Filzschuhen und ähnlichen Fußbekleidungen, in denen der Fuß bequem „ausruhen" soll! Einen Vorteil dürften die genannten Leisten gehabt haben: Die Entwicklung des Knickfußes haben sie vielleicht weniger begünstigt als die große Menge der später maßgebend gewordenen einbälligen Leisten, deren Form dem einzelnen Fuß angepaßt ist.

Im allgemeinen liegen diesen einbälligen Leisten die Forschungen und Anschauungen älterer Autoren zugrunde, unter denen v. Meyer und Starcke wohl einen Hauptplatz einnehmen. Ihre Theorien sind fast jedem Schuhmacher geläufig, sie sind zu bekannt, als daß ich sie im einzelnen genauer vorzutragen brauchte. Wichtig ist, daß der Leisten, den die damalige Zeit schuf und der mit verhältnismäßig geringen Abänderungen noch heute in Handwerk und Industrie führend ist, dem aufgesetzten, belasteten, außenrotierten Fuß nachgebildet wurde. Ich betone diesen Vorgang mit Nachdruck; ich werde in meinen weiteren Ausführungen noch öfters auf ihn zu verweisen haben. Für den eigentlichen Fußauftritt sind hierbei im wesentlichen drei Punkte maßgebend: der mittlere untere Fortsatz des Fersenbeinhöckers (Processus medial. tub. calc.), der Kleinzehenballen, der Großzehenballen, die nacheinander in dieser Reihenfolge auftreten, so daß bei vollständiger Sohlenabwicklung ein Dreitakt zustande kommt. Man kann sich mit Leichtigkeit bei weitaus dem größten Teil der Kulturmenschen von dieser Auftrittsart überzeugen. Entspricht nun dieser gebräuchliche Leisten nicht den Anforderungen, die man im Hinblick auf die naturgemäße Entwicklung des kindlichen Fußes und auf die spätere Gesunderhaltung des Fußskeletts an ihn stellen muß, so kann er eben nur auf unrichtigen Voraussetzungen aufgebaut sein. Es ist dann in erster Linie zu beweisen, daß das Vorbild des aufgesetzten und belasteten, auswärts rotierten und pronierten Fußes für die Nachbildung des Leistens falsch oder, vorsichtiger ausgedrückt: in Anbetracht der heutigen Beanspruchung des Fußes durch den Kulturmenschen unzweckmäßig war.

Bei dieser Beweisführung kommt mir das neueste Werk des vergleichenden Anatomen Weidenreich über den „Menschenfuß" zur Hilfe, auch wenn die

Digitized by Google

angewandte Betrachtungsweise und die Folgerungen bei einem Teil der eigentlichen Fachgenossen des Autors auf Widerstand stoßen werden. Die Behandlung der „Fußkrankheiten" nimmt heute einen so breiten Raum ein, daß sowohl dem Facharzte wie dem praktischen Arzte ein Buch willkommen sein wird, das sich unter Berücksichtigung einer ausgedehnten Literatur mit der wahrscheinlichen Entwicklungsgeschichte, d. i. der Umformung des Menschenfußes im Laufe der Zeiten und mit seinem heutigen architektonischen Aufbau beschäftigt. Ein genaueres Studium dieses Buches wird jedem Arzte, der sich mit dem Gebiete der Fußdeformitäten befaßt, von großem Nutzen sein!

Es ist bekannt, daß beim Fötus und beim Kinde der ersten Lebensmonate eine deutliche Supinationsstellung der Füße bei mehr oder minder starker Beugestellung in den Hüft- und Kniegelenken vorherrscht. Klaatsch (2), dem sich Weidenreich (1) anschließt, hat in dieser Stellung einen Beweis für die ursprüngliche Kletterfußnatur des Menschenfußes erblickt, Fick (3) hat sie im Gegensatz zu dieser Anschauung nur mit den Raumverhältnissen im Uterus in ursächlichem Zusammenhang gebracht. Auf Grund seiner eigenen Studien kommt Weidenreich zu dem Ergebnis, „daß die Stellung der unteren Extremität und des Fußes, die der menschliche Fötus und noch das Kind in den ersten Lebensmonaten zeigen, durchaus die gleiche ist wie die Hock- und Kletterstellung der Primaten und daß sie wie diese in charakteristischen morphologischen und physiologischen Besonderheiten der aktiven und passiven Bewegungsorgane der unteren Extremität zum Ausdruck kommt."

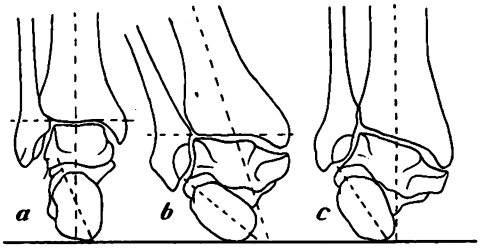


Abb. 1[1]).

Ihrer Anschaulichkeit wegen geben wir hier aus dem Weidenreichschen Werke die von Topinard übernommene Abb. 1 wieder. Abb. 1b zeigt deutlich die Schrägstellung der Tibia und der Fibula, bei horizontalem Verlauf der Talusgelenkfläche. Das Tuber calcanei weist eine auffallend schräge Richtung auf, der Winkel mit der Horizontalen beträgt ungefähr 135°! In Abb. 1a ist eine leichte Supinationsstellung ebenfalls noch erkennbar, der Winkel, den die Achse des Tuber calcanei mit der Horizontalen hat, überschreitet noch bei weitem einen Rechten.

Entsprechend der Fußsupinationsstellung des Fötus und der Säuglinge, entsprechend dem in Supinationsstellung fixierten Fußskelett, müßte der Normalgang der Menschen ganz allgemein mit leicht supinierten Füßen, also in geringer Varusstellung, erfolgen. Tatsächlich ist dies denn auch die Gangart mancher Naturvölker (Indianer, Neger usw.). Der Kulturmensch dagegen hat ausgesprochene Neigung, in mehr oder minder starker Pronationsstellung der Füße einherzugehen. Weidenreich gibt hierzu folgende Erklärung, die gleichzeitig in zusammengedrängter Form das Ergebnis seiner Ausführungen darstellt:

[1]) Abb. 1 = Abb. 13 aus Topinard: a Menschenfuß, b und c Affenfuß. b richtig, c falsch orientiert.

Digitized by Google

„Der Menschenfuß ist ein zum Standfuß umgebauter Kletterfuß mit der Tendenz zur Lauffußentwicklung. **Die ursprüngliche supinatorische Stellung ist im Skelett fixiert,** und der ganze Fuß durch die Streck- und Adduktionsstellung der unteren Extremität und die dadurch bedingte stärkere Belastung des medialen Fußgebietes in die Pronation gedrängt worden.

So liegt im Hinblick auf die Versuche einer orthogenetischen Erklärung pathologischer Erscheinungen die Frage nahe, ob diese im Fuß erkennbare Entwicklungsrichtung in einer gesteigerten Neigung zur Plattfußbildung zum Ausdruck kommt. Ich glaube, daß diese Frage bejaht werden muß. Aber die Befürchtung der Herausbildung einer plattfüßigen Menschenspezies als Endresultat ist unbegründet. Denn der ganze Prozeß des Fußumbaues zeigt, daß Hand in Hand damit und offenbar aus den gleichen Ursachen heraus eine Verkürzung und Verschmälerung des Fußes geht und daß der ganze Bänder-, Muskel- und Faszienapparat in steigendem Maße in den Dienst der plantaren Fußverklammerung gestellt wird. Deren Hauptaufgabe ist es aber gerade, dem Horizontalschub und damit der Abplattung und der Verflachung des Fußgewölbes entgegenzuwirken."

Gerade diese letzten Darlegungen des Autors sind überaus beachtenswert. Wenn wir also auch seiner Meinung nach nicht mit einer „plattfüßigen Menschenspezies" an sich zu rechnen brauchen, so haben wir es doch im täglichen Leben und in der Praxis mit einer recht großen Zahl „plattfüßiger Einzelindividuen" und ihren Beschwerden zu tun. Und wenn die meisten dieser Menschen eigentlich von Haus aus normal, d. h. leicht supiniert stehende Füße mitgebracht haben, so muß eben eine Menge von Schädlichkeiten in irgendeinem Lebensabschnitt oder gar während des ganzen Lebens auf die Füße einwirken. Der von Weidenreich näher gekennzeichneten Entwicklungsrichtung, in der sich der Menschenfuß befindet, kann unmöglich ein größerer Anteil an der Ursache der genannten Fußdeformierungen (Plattfuß, Knickfuß, Knickplattfuß) zugeschrieben werden.

Von Jugend auf ist uns allen der Gang mit auswärts gedrehten Fußspitzen — der sogenannte „manierliche Gang", wie ihn ein neuerer Autor bezeichnet — anerzogen worden. Mit parallel gerichteten Füßen oder gar mit einwärts gewendeten Fußspitzen einherzugehen, gilt für unschön und unnormal. In der Schule, beim Turnunterricht und während der militärischen Ausbildung ist uns diese Ansicht ungezählte Male eingeprägt worden. Und doch ist die erstgenannte Gangart für den heutigen Kulturmenschen durchaus nicht die zweckmäßigste.

„Nach unserer heutigen Auffassung" — so sagt Hübscher (5) — „entsteht der Knickfuß und der aus ihm hervorgehende Plattfuß zu einer Zeit, zu welcher der junge Mensch versucht, aus einem krabbelnden Vierfüßler sich zu erheben, um aufrecht mit erst ängstlichen, dann stolzen Mienen seine Steh- und Gehkünste zu vollführen. Sehen wir uns seine Versuche an, so strampelt und stampft er mit auswärts gekehrten Fußspitzen davon, breitspurig, um bei seinem labilen Gleichgewicht eine größere Unterstützungsfläche zu gewinnen. Bei diesem Auswärtsgehen kommt nun der Fuß notgedrungen in eine Knickfußstellung; denn jedes Auswärtsdrehen der Fußspitze ist normalerweise

Digitized by Google

schon mit einer Hebung des äußeren und mit einer Senkung des inneren Fußrandes verbunden. Ist nun das Menschenkind für seine noch knorpeligen Füßchen zu schwer, ist es durch falsche Nahrung überfüttert oder sind seine Fußgelenke durch die ungemein verbreitete englische Krankheit schwach und schlaff, so holt es sich in der Zeit nach dem langersehnten ersten Schritt seine Knickfüße".

Wenn nun einmal erst eine Neigung zum Knickfuß vorhanden ist, so wird in vielen Fällen die veränderte Belastung im Verein mit unzweckmäßigem Schuhwerk ein ununterbrochenes Wachsen der Abknickung herbeiführen, aus dem Knickfuß entwickelt sich schließlich der Knick-Plattfuß, der Pes valgo-planus, wie man ihn folgerichtig zu bezeichnen hätte. Bereits unter den Schulkindern sind Fußdeformitäten ungemein häufig. Ewald (6) stellte 1910 bei 600 Kindern 60% Knickfüße und $33^1/_3$% Plattfüße fest. Die Erhebungen der letzten Jahre dürften wahrscheinlich noch höhere Zahlen ergeben. Kriegsernährung, zu schwere, unelastische Fußbekleidung (Holzsohle bei Stoff- oder gar Papierstoffoberschuh!), von älteren Personen übernommenes, den kindlichen Füßen keineswegs entsprechendes Schuhwerk haben in nicht zu unterschätzendem Maße an dieser Vermehrung Schuld. Blencke hat in Sonderturnkursen, die in Magdeburg für Kinder mit Haltungsanomalien eingerichtet sind, Tausende von Kindern (Mädchen) auch auf ihre Füße untersucht. Er fand bei etwa 90% eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Valgität[1]).

Bei der herangewachsenen Jugend und bei den Angehörigen späterer Lebensalter sind die Fußverhältnisse keineswegs viel günstiger; bei den Endstadien der Deformierungen sind häufig die Beschwerden nur geringer, die absolute Zahl der verkrüppelten oder umgestalteten Füße ist deswegen durchaus nicht niedriger. Der aufmerksame Beobachter wird mit Erstaunen bemerken müssen, welch große Zahl seiner Mitmenschen bei der Ausübung ihres Berufes und auch außerhalb des Berufslebens mit umknickenden Schuhen und Füßen anzutreffen ist. Oftmals wird er kaum begreifen können, wie beispielsweise ein junges Mädchen viele Stunden ununterbrochen auf den Beinen sein kann, wenn bei jedem Schritt die Absätze fast vollkommen nach außen umknicken, wobei dann die inneren Fußränder medialwärts abgehebelt und schließlich förmlich nach unten, bodenwärts gestaucht werden.

Die vorstehenden Darlegungen dürften erkennen lassen, daß man in der Pronations- oder Valgusstellung des Fußes wenigstens für den Kulturmenschen die normale und zweckmäßigste Fußstellung nicht ersehen kann. Eine übermäßige Supinations- oder Varusstellung würde andererseits die Klump- und Hohlfußentwicklung begünstigen! Ist nun die Ansicht Hübschers richtig, daß allein schon die Außenrotation zu einer Pronation des gesamten Fußes Anlaß gibt, so ist zunächst einmal eine Änderung der Fußrichtung beim Auftritt zu fordern. Bekanntlich reden bereits seit längerer Zeit Orthopäden und andere Ärzte, die sich näher mit dem Gebiet der Fußkrankheiten befaßt haben, dem Gang mit parallel oder fast parallel gerichteten Füßen das Wort. Ihrem Einfluß ist es zuzuschreiben, daß in einzelnen Armeen erfolgreiche Versuche mit dem Parallelgang gemacht wurden. Das Ergebnis dürfte mit an Sicherheit

[1]) Persönliche Mitteilung Blenckes.

Digitized by Google

grenzender Wahrscheinlichkeit in einem Geringerwerden der typischen Fußkrankheiten, in einer Erhöhung der Marschleistung der Gesamttruppe zu suchen sein.

Es wäre aber verfehlt, diese Gangart nun für alle Menschen oder Menschenrassen als die richtige und normale bezeichnen zu wollen. Die einschlägigen Forschungen (H. Virchow) haben dargetan, daß die Naturvölker teils mit parallel gerichteten Füßen, teils mit auswärts gewandten Fußspitzen einhergehen. Die Stellung der Füße hängt eben in erster Linie von ihren besonderen Aufgaben ab. Der Springer muß mit auswärts gerichteten Fußspitzen aufspringen, um dann durch eine Kniebeuge die Wucht des Anpralls abschwächen zu können. Der Läufer würde keine Höchstleistungen erzielen — und der Naturmensch muß oftmals solche erreichen, wenn er sein Wild erjagen will —, wollte er mit sehr stark einwärts rotierten Fußspitzen oder gar mit den Fersen auftreten! Vor allen Dingen spielt aber der Boden, auf dem sich der einzelne Mensch oder ganze Menschenrassen fortbewegen, für das Aufsetzen des Fußes, seine Abwicklung und seine Trittspur eine bedeutende Rolle. Der Mensch, der auf Naturboden, also auf einer meist nachgiebigen und federnden Unterlage (Sand, Wiese, Steppe, Schnee usw.) auftritt, kann im allgemeinen seinem Fuß wohl mehr zumuten als derjenige, der sein ganzes Leben in den Städten auf hartem, in keiner Weise nachgiebigen Kunstboden schreiten muß. Der Vergleich mit den „pflastermüden Pferden", die sich auf dem Pflaster die Hufe breit- oder durchgeschlagen haben, dürfte hier nicht unangebracht sein. Solche Tiere sind als Ackerpferde manchmal noch über Jahre hinaus leistungsfähig. Beim Großstadtmenschen wird ja sozusagen der Fuß wie ein Hammer aufgeschlagen; da das Steinpflaster nicht eine Spur ausweicht, wird das Fußgewölbe bei jedem Schritt ganz unverhältnismäßig stark belastet, es muß im Laufe der Zeit „durchgedrückt" werden. Ist der Auftritt dann obendrein nicht völlig gleichmäßig, so gerät der Fuß, zumal wenn er mit unzulänglichem Schuhwerk (Valgusschuhwerk) bekleidet ist, in Gefahr „umzuschlagen" oder „umzuknicken". Tatsächlich ist denn auch die Fortbewegung vieler Stadtbewohner mit einer ununterbrochenen Kette von „Fußabknickungen" verbunden, die Leute scheinen ständig balanzieren zu müssen, um nicht aus dem Gleichgewicht zu geraten!

Augenblicklich ändert sich das Bild, wenn der Kulturmensch sich des Ganges mit fast parallel gerichteten Füßen bedient und **— wenn er das dieser Gangart entsprechende Schuhwerk trägt —.** Auch die äußere Fußhälfte wird jetzt gemäß ihrer Bauart belastet, das Längsgewölbe der Fußinnenseite erhöht sich ganz automatisch, eine deutlich erkennbare Supinations- oder Varusbewegung wird im ganzen Fußskelett hervorgerufen. Der seitliche Fortsatz des Fersenbeinhöckers (Proc. lat. tub. calc.) nimmt jetzt ebenfalls am Auftritt teil, ein Vorgang, der bei der allgemein üblichen Auftrittsweise mit außenrotierten und pronierten Fuß, fast unmöglich ist. Und doch hatte ihn ein solch erfahrener Praktiker, wie ihn Franke (17) darstellt, schon in seinem Buche „Die Schuhmacherei" 1885 als richtig erkannt! Die normalen Auftrittsstellen der Fußsohle sind in den beiden unteren Fortsätzen des Fersenbeinhöckers und im Großen- und Kleinzehenballen zu suchen. Hier müssen sich die Fußsohlenschwielen befinden, ihnen, nicht entsprechend etwa den den

Digitized by Google

Metatarsenköpfchen II und III, müssen die Schuhsohlen abgenützt werden! Der Fußauftritt hat im Zweitakt und nicht, wie oben bereits erwähnt, im Dreitakt zu erfolgen! Brüning (18) hat in einer neuen Arbeit die Hoffasche Theorie vom Fußgewölbe weiter ausgebaut, er konnte an sporttreibenden Studenten nachweisen, daß diejenigen die leistungsfähigsten Füße besaßen, die unter Metatarsenköpfchen I und V Schwielen zeigten. Diese „neue" Stellung entspricht aber am ehesten der Beschreibung, die eine größere Reihe von Autoren, auch Weidenreich, sowohl vom normalen Kinderfuß als auch vom wohlgeformten, also noch nicht deformierten Fuß des Erwachsenen gegeben hat. Sie ist besonders gut zu erkennen in einem wertvollen Präparat des Berliner anatomischen Instituts. Es handelt sich um das klassisch schön zu nennende Fußskelett einer Achtzehnjährigen, das H. Virchow nach seiner besonderen Methode „in Form" aufgestellt hat. Die Supinationsstellung ist deutlich ausgeprägt, die Achse des hinteren Fersenbeinhöckers verläuft schräg von außen oben nach innen unten. Derartige Präparate sind äußerst selten und müssen es sein, da dem Anatomen nur verhältnismäßig wenige nicht deformierte Füße zu Gesicht kommen. Die H. Virchowsche Sammlung, die die verschiedensten Skeletteile — normale und pathologisch veränderte — entsprechend der Anordnung im lebenden Körper aufgestellt, enthält, dürfte wohl einzig in ihrer Art sein. Sie ist viel zu wenig bekannt, was um so mehr zu bedauern ist, als sie die geeignete Grundlage für weitere theoretische Forschungen und für die Therapie von Knochendeformitäten abgeben könnte. Gerade ein Vergleich des eben erwähnten, völlig normalen Fußskeletts mit ebenfalls vorhandenen pathologischen „Plattfußskeletten" zeigt, wie sehr jene Autoren Recht haben, die in dieser Deformität nicht eine Senkung der Fußwurzelknochen allein, sondern vornehmlich eine Abknickung, eine Drehung und Abhebelung der beteiligten Knochen erblicken.

Noch ein weiterer Punkt muß zugunsten der Gangart mit fast parallel gerichteten Füßen angeführt werden. Wieder ist es H. Virchow, der in seinen langjährigen Forschungen auf ihn aufmerksam gemacht hat. Man betrachte einmal die gesamten Knochen einer unteren Extremität und vergleiche dabei die Richtung der Achsen bei den Hauptgelenken. Beim normal gebliebenen oder aber nicht stärker mißgestalteten Skelett stehen die Hauptachsen des Kniegelenkes und des Fußgelenkes (Art. talo-tib.) parallel oder fast parallel zueinander in nahezu frontaler Richtung. Diese Parallelität ist beim lange bestehenden hochgradigen Knickplattfuß gar nicht so selten geschwunden, es ist zu einer „Drehung der Gelenkflächen" gekommen, so daß sich die Achsen in ihrer Verlängerung schneiden würden.

Die Kenntnis ist Allgemeingut der Ärzte geworden, daß man den Plattfuß nur durch solche Einlagen wirksam bekämpfen kann, die den einzelnen Füßen angepaßt, d. h. die nach einem sachgemäß vorgenommenen Gipsabdruck angefertigt worden sind. Die im Massenbetrieb hergestellten Einlagen können unmöglich den individuell verschiedenen Anforderungen genügen; auch die geschickteste Reklame wird diese Tatsache nicht aus der Welt schaffen.

Kann nun eine gut gebaute Einlage die Beschwerden insbesondere beim echten Plattfuß völlig zum Schwinden bringen, so ist die Korrektur des Knickfußes oder des Knickplattfußes sehr viel schwieriger zu gestalten. Mit der

Digitized by Google

Einlage allein kann man bei diesen Deformierungen oftmals nicht zum Ziele gelangen, da sie die Pronations- oder Valgusstellung nicht in genügendem Maße berücksichtigt. Bekanntlich sucht man dann die Wirkung der Einlage durch Erhöhung des inneren Absatzrandes oder durch keilförmige Gestaltung der Brandsohle oder durch eine sogenannte lange Kappe zu unterstützen. Allein, trotz Anwendung dieser verschiedenen Mittel wird bei gar nicht so wenigen Fußkranken die Korrektur der Valgusstellung nicht erreicht. Diese Leute suchen nach und nach die verschiedensten Ärzte und Schuhmacher auf; sie besitzen oftmals sogar einige Paar „orthopädischer Schuhe", die ihnen aber die Beschwerden beim Gehen nicht nehmen. Für Theoretiker und Praktiker bedeutet es dann wenig Anerkennung, wenn sich solche Menschen schließlich noch am wohlsten in ihrem ältesten, ausgetretenen Schuhwerk fühlen, dessen Absatz auf einer Seite fast bis zum völligen Schwund abgelaufen ist.

Es erscheint selbstverständlich, daß der Arzt, der sich mit der Behandlung von „kranken Füßen" und „Fußdeformitäten" befaßt, mit der praktischen Anfertigung des Schuhwerkes, das er im Einzelfalle für notwendig erachtet, vertraut sei. Theoretische Überlegungen allein können ihn nicht erkennen lassen, wo „den Patienten der Schuh drückt". Nur dauerndes Hand-in-Handarbeiten mit einem erfahrenen und fortbildungsfähigen Schuhmacher kann hier Mängel beseitigen oder verhüten, die sich seit langem eingeschlichen haben und die bisher mit in Kauf genommen werden mußten, weil man es eben nicht besser wußte.

Der Arzt sieht in erster Linie die kranken Füße seiner Patienten und später die fertigen Schuhe, die — wie er glaubt — nach seinen Angaben angemessen und in der Einzelausführung angefertigt wurden. In dieser Reihenfolge klafft eine weite Lücke: Der Leisten, mit dessen Hilfe der Schuhmacher den „orthopädischen" Schuh herstellt, wird vom Arzt so gut wie nie begutachtet. Wäre dies geschehen und wären die Forschungen der vergleichenden Anatomen, die den leicht supinierten Fuß als den Normalfuß bezeichnen, zu allgemeinerer Kenntnis gelangt, so hätte auf die Tatsache schon seit langer Zeit hingewiesen werden müssen, daß die im Massenbetrieb verfertigten, von Schuhfabriken und Schuhmachern tagaus, tagein benutzten Leisten ausgesprochene Valgusleisten sind! Unter Benutzung solcher Valgusleisten zustande gekommene Schuhe können aber notwendigerweise nur Valgusschuhe sein. Der Fuß muß also selbst in Valgusstellung gebracht werden, wenn ihm das Schuhwerk passen soll!

Schon einmal haben wir in dieser Abhandlung die Worte Hübschers angeführt, denen zufolge ein Auswärtsdrehen der Fußspitzen ganz von selbst eine Pronationsbewegung der Füße bedingt. Wir verweisen auch nochmals auf die wörtlich zitierten Darlegungen Weidenreichs im Anfang der Arbeit. Es ist offensichtlich, daß sich mit zunehmender Belastung und beim Auftritt auf ebenem harten Kunstboden diese Pronations- oder Valgusstellung noch vergrößern muß. Der allgemein gebräuchliche Leisten ahmt nun tatsächlich diese pronierte Fußform nach, er hält eine einzige und dazu noch eine unnatürliche Phase des Gehaktes, eine unphysiologische Stellung des Fußes fest. Der nach solchem Leisten verfertigte Schuh zwingt aber dem Fuß diese Stellung

Digitized by Google

vom Beginn bis zur Beendigung des Gehaktes auf, auch der während der Schwebezeit unbelastete Fuß ist an dem Übergang in die Varusstellung (Supination) behindert. Der eigentliche Auftritt, das Abwickeln der Sohle muß unter allen Umständen in Valgusstellung geschehen.

Immer wieder ist nun betont worden, daß viele Naturvölker in Supinationsstellung der Füße einherschreiten. Der sogenannte Plattfuß der Neger ist keineswegs immer ein „echter" Plattfuß; lediglich infolge stärkeren Fettreichtums der Sohlenhaut ist der Fußabdruck im Bereiche des Gewölbes breiter, dieses selbst kann durchaus einen wohlgeformten Bogen besitzen. Aber auch der Kulturmensch, dessen Füße durch den geringeren Gebrauch, durch die ebenen harten Kunststraßen, durch unzweckmäßiges Schuhwerk deformiert sind, kann am nackten unbelasteten, d. h. in der Schwebe befindlichen Fuß noch eine deutliche Supinationsstellung (Varusstellung) erkennen lassen. Man braucht sich nur der Mühe zu unterziehen und barfußlaufende Menschen zu beobachten. Bei Kindern im ersten Dezennium kann man überdies gar nicht so selten ein Einwärtsdrehen der Fußspitzen am belasteten nackten Fuß feststellen. Erst beim Auftritt mit auswärts gerichteten Fußspitzen und insonderheit bei Verwendung von Valgusschuhwerk wird — wie ja schon mehrfach erwähnt — der Varusfuß in den Valgusfuß hinübergehebelt. Aus der naturgemäßen Varusform des hinteren und mittleren Fußabschnittes, einer Form, die auch im Röntgenbilde bei geeigneter Aufnahmetechnik sichtbar ist (vgl. z. B. Abb. 79 Kalkaneus bei Lilienfeld (10), Abb. 9b dieser Arbeit) entsteht gezwungenermaßen die unnatürliche und schädliche Valgusstellung.

Aus den bisherigen Erörterungen dürfte mit Sicherheit hervorgehen, daß man den Fuß vor einem Abknicken im Valgussinne nur dann schützen kann, wenn man ihm die Möglichkeit gibt, in seiner ursprünglichsten Stellung, der Supinations- oder Varusstellung oder zum mindesten in gerader Stellung aufzutreten. Das kann aber nur erreicht werden, wenn die gebräuchlichen unnatürlichen Valgusleisten den naturgemäßen geraden oder sogar Varusleisten Platz machen. Ohne naturgemäße Leisten keine naturgemäßen Schuhe, ohne diese kein Schwinden der verbreitetsten Fußdeformitäten!

In diesen Worten liegt die Richtlinie für jede zukünftige rationelle Behandlung fußkranker Menschen. Alle anderen Mittel, und ihre Zahl ist nicht klein, können wohl unterstützend wirken, die grundlegende Bedeutung, wie sie den Leisten zuzusprechen ist, kommt ihnen nicht zu und kann ihnen nicht zukommen. Die Erhöhung des inneren Absatzrandes, die keilförmige Gestaltung der Brandsohle, die sogenannte lange Kappe, welchen Nutzen sollen sie stiften, wenn zuguterletzt der hintere und mittlere Abschnitt des Fußes, insbesondere auch der Fersenteil, in eine Valgusschuhform gezwängt wird!

Iselin (11) (Basel) hat dies gleichfalls eingesehen. Soviel wir darüber zu urteilen vermögen, ist er der erste ärztliche Autor, der in einer Fachzeitschrift bewußt vom Valgus- und Varusleisten, von Valgus- und Varusschuhen spricht. Wir brauchen diese Ausdrucksformen seit längerer Zeit unabhängig von Iselin, wie denn ja auch die Patentierung des Varusleistens (Patent 288 914, Schuhmachermeister Siebert, Magdeburg) bereits in das Jahr 1914 fällt. Iselin hat nun zuerst einmal — fußend auf den bekannten Hübscherschen Arbeiten — einen Knickfußmesser konstruiert, mit dessen Hilfe die jeweilige

Digitized by Google

Abknickung eines Fußes genau bestimmt werden soll. Entsprechend dem gefundenen Abknickungswinkel wird nun die keilförmige Brandsohle verfertigt, die in den Schuh eingebaut wird. Etwas wesentlich Neues liegt in diesem Verfahren nicht. Iselin hat nun aber auch eine Korrektur an dem bisher gebräuchlichen Leisten vorgenommen. Seiner Meinung nach ist an diesen der äußere Fußrand zu stark ausgehöhlt. Der Leisten täuscht hier gleichsam das Bestehen eines Gewölbes vor, während doch der menschliche Fuß an der Außenseite eine fast eben verlaufende Fläche darstellt und das Hauptlängsgewölbe (im Gegensatz zum Quergewölbe) die Innenseite einnimmt. Ein Hochdrücken des äußeren Fußrandes, insonderheit der Tuberositas V, muß aber notwendigerweise eine Pronationsbewegung des Fußes zur Folge haben. Diese Darlegungen Iselins sind zweifelsohne beachtenswert (sie sind bereits von Franke angedeutet), aus ihnen kann ebenfalls wieder abgeleitet werden, daß der gebräuchliche Valgusleisten dem in Außenrotation stehenden, vollbelasteten Fuß nachgebildet ist, bei dem — vgl. die bereits verschiedentlich erwähnten Worte Hübschers — der äußere Fußrand schon ohne weiteres gehoben wird. Bei dem korrigierten Leisten Iselins ist der Außenrand horizontal verlaufend, so daß die Tuberositas V unbehinderter an der Abwicklung der Sohle teilnehmen kann. Daß Iselin über besonders angefertigten Varusleisten Varusschuhe hergestellt und mit diesen den Valgusfuß bekämpft hätte, ist aus seiner Veröffentlichung nicht ersichtlich.

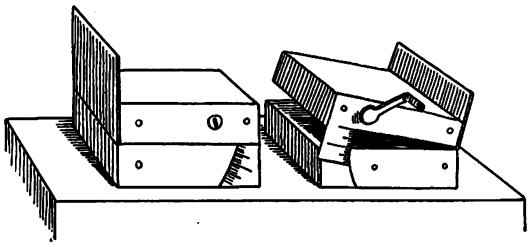
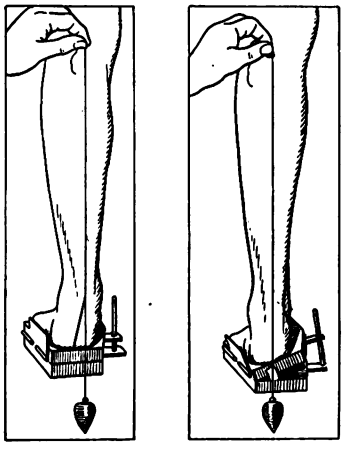


Abb. 2. Paariger Knickfuß-Meßapparat (Modell Schaerer).



a b

Abb. 3a. Apparat geschlossen. Fuß unkorrigiert: Die Fersenmitte liegt nach außen vom Lotpunkt der Sprunggelenkmitte.

Abb. 3b. Apparat geöffnet. Aufrichten des Knickfußes. Kontrolle durch Lotung.

Münch (12) hat durch einen Fersenbeinhalter, der in jeden Schuh eingebaut werden kann, der Valgusstellung der Ferse entgegenarbeiten wollen. Eine sinnreiche, durch Reichspatent geschützte Erfindung, deren praktische Ausnutzung aber im täglichen Gebrauch zum mindesten zeitraubend sein dürfte. Sie bietet zwar den nicht zu unterschätzenden Vorteil der individuellen Anpassung, da der Halter dem Knickfußgrade entsprechend eingestellt werden kann, aber wie soll man sich den praktischen Nutzen eines solchen Fersenbeinhalters vorstellen, wenn er schließlich in einem Valgusschuh Verwendung findet! Diese Bedenken müssen

Abb. 2—6 entstammen der Arbeit von Iselin: „Zur Messung und Behandlung des Knickfußes". Schweiz. med. Wochenschr. Nr. 5. 1920.

Digitized by Google

wir auch den verschiedenen Spezialeinlagen entgegenbringen. Zum Beispiel den „federnden" Einlagen von Romich (13) oder denen von Müller (14), gleichfalls den „aktiven" Einlagen Spitzys (15). Dieser Autor befestigt im Schuh

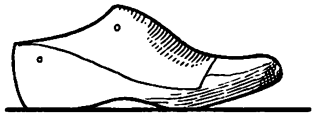


Abb. 4. Außenseite des unkorrigierten Leistens mit hohem Bogen als Unterlage für die Tuberositas des Mittelfußknochens V.

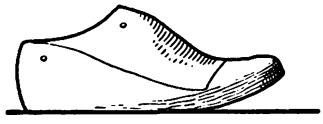


Abb. 5. Außenseite des korrigierten Leistens mit flachem Bogen.

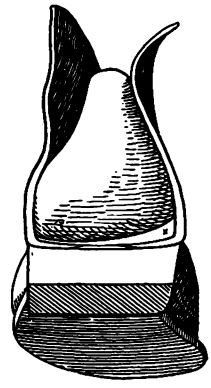


Abb. 6. Knickfußschuh, Querschnitt in der Absatzgegend mit keilförmiger Brandsohle in der Fersenbeingegend. Die Abb. zeigt ferner, wie der Leisten in korrigierte Stellung gedrängt ist.

„genau in der Stelle der Wölbung eine Glaskugel und läßt das Kind damit gehen". Das Kind muß nun, wenn es nicht unter dem Druck der Kugel leiden will, eine Ausweichbewegung machen, d. h. es muß aktiv sein Fußgewölbe heben, womit ganz von selbst eine Supinationsbewegung verbunden ist. Spitzy hat mittels dieser Methode gute Erfolge erzielt, zumal er zuerst mit kleineren Kugeln begann, die er im Laufe der Zeit durch größere ersetzte, und auf diese Weise also ganz langsam die Wölbung des Fußes vergrößerte. Neuer-

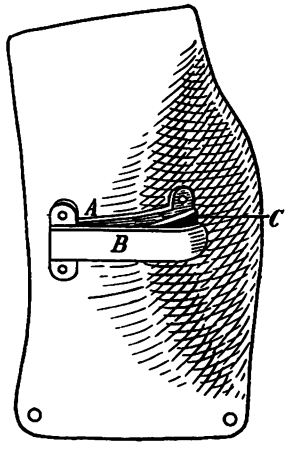


Abb. 7a. Einlage mit unterbauter Feder nach Müller.

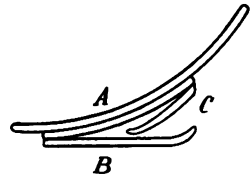


Abb. 7b. Die Federkonstruktion von der Rückseite.

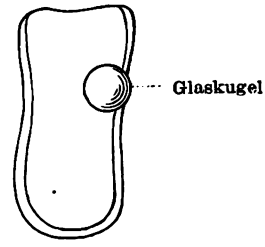


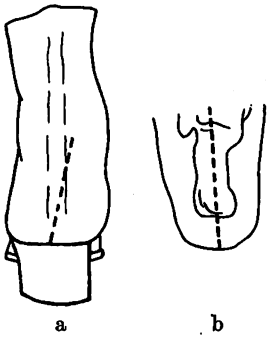
Abb. 8. „Aktive" Einlage nach Spitzy.

dings wird von der Industrie eine Einlage in den Handel gebracht, auf deren medialer Seite ein mit Luft zu füllendes Gummikissen den eingesunkenen Fuß heben soll! Auch die von Heermann (16) beschriebene Absatzform kann nur dann ihre volle Wirkung entfalten, wenn sie an einem Varusschuh angebracht ist. Heermann läßt bekanntlich den inneren erhöhten Absatzrand gerade,

Digitized by Google

d. h. senkrecht abfallen, ein gutes Mittel, um der Ferse einen besseren Halt zu geben. Wir haben in Anlehnung an die von Beely vor längeren Jahren angegebenen Schuhe ebenfalls diese Form des Absatzes angewandt, aber — und dies ist ja die Hauptsache — am korrigierten Schuh.

Aus der großen Zahl der Vorschläge zur Bekämpfung des Knickfußes oder des Knick-Plattfußes haben wir nur einige wenige der neueren Literatur entnommen, um zu zeigen, daß immer noch nach einem allen Ansprüchen genügenden Verfahren gesucht wird. Die verschiedenen bislang angegebenen Mittel und Methoden haben sicherlich in vielen Einzelfällen Erfolg gehabt, sie kommen ja auch dem Kern der Sache nahe, aber sie treffen ihn nicht! Sie setzen z. B. beim Knickfuß den korrigierenden Hebel an der Sohlenfläche an und berücksichtigen das Fußgerüst selbst, vor allem das Fersenbein und die Fußwurzelknochen so gut wie gar nicht, sie vernachlässigen also das Grundübel, die Ursache der ganzen Deformität. Und weil die verschiedenen Formen von sogenannten „Gesundheitsschuhen" oder Schuhen in „Naturform" demselben Fehler verfallen, weil sie keineswegs imstande sind, einen Fuß in seiner Naturform auftreten zu lassen, noch ihn aber aus einer Valgusform in eine Varusform überzuführen, so verdienen sie die angegebenen Bezeichnungen nur mit mehr oder minder großer Einschränkung.



a b

Abb. 9a. Knickfußschuh nach Dr. H. Der innere erhöhte Absatzrand fällt senkrecht ab. Die hintere Kappe des (linken) Schuhes steht in deutlicher Valgusstellung.

Abb. 9b. Zum Vergleich! Linker Fuß im Röntgenbild (schräg von oben hinten aufgenommen). Man erkennt deutlich die Varusstellung der Ferse. (Nach Lilienfeld.)

Es muß immer wieder betont werden: Das Heer der „Fußkranken" vermehrt sich mit jedem Jahre um ein Bedeutsames, trotzdem seit Kriegsende das verarbeitete Material sehr viel besser und widerstandsfähiger geworden ist. Unter unserer Schwesternschaft haben wir häufiger 5% und mehr bettlägerige „Fußkranke" gezählt, die manchmal wochenlang völlig arbeitsunfähig waren! Die Frage, wie die Gesamtzahl der Fußleidenden herabgesetzt werden kann, hat neben der hygienischen auch eine wichtige volkswirtschaftliche Bedeutung. Gelingt es, durch zweckmäßiges, auch im Großbetrieb herstellbares Schuhwerk diese übergroße Zahl zu verringern, so kann viel Geld gespart, kann manche Arbeitskraft günstiger ausgenutzt werden, braucht eine große Reihe erwachsener Menschen ihren Beruf im späteren Leben nicht mehr aufgeben, um unter meistens großen Schwierigkeiten eine neue Erwerbsquelle zu suchen.

Im ersten Abschnitt dieser Abhandlung haben wir in gedrängter Form geschildert, welch großen Einfluß der Valgusschuh auf das Zustandekommen und die Fortentwicklung von Fußdeformitäten, insonderheit des Knickfußes und des Knick-Plattfußes, hat und haben muß. Wir wollen nun im folgenden — ebenfalls nur in kurzen Worten — auf die besonderen Eigenschaften des gebräuchlichen Leistens eingehen, die trotz Anwendung der verschiedenen Hilfsmittel ein einwandfreies Ergebnis, die Unmöglichkeit des Fußabknickens, verhinderten. Die Fehler meinen wir, die dem täglich mit dem Leisten arbeitenden

Digitized by Google

Praktiker, dem Schuhmacher, mehr auffallen mußten als dem Arzte, die denn auch schließlich dem Schuhmachermeister Siebert, Magdeburg, Veranlassung gaben, den Valgusleisten in einen Varusleisten umzubauen. Diese Entwicklung vollzog sich langsam und schrittweise; in langen Jahren konnte der werktätige Praktiker erst aus der Art, wie die Absätze schief gelaufen wurden, wie sich das Oberleder überdehnte und über die Sohle drängte, wie die Entstehung von Schwielen und Hühneraugen zustande kam, lernen: daß nicht die Valgusablenkung im hinteren und mittleren Schuhabschnitt, sondern im Gegenteil die Varusablenkung am ehesten der Naturfußform entsprechen müsse! Also auf rein empirischem Wege kam er zu demselben Ergebnis wie die vergleichenden Anatomen und Anthropologen auf Grund ihrer Forschungen!

Siebert sägte einige der gebräuchlichen alten Valgusleisten entsprechend der Längsmittelebene durch und konnte nun auf Querschnitten beweisen, daß im Fersen- und Fußwurzelabschnitt (Spann) die größere Leistenmasse auf der Innenseite lag. Daraus ergab sich als notwendige Folge, daß in einem nach solchem Leisten angefertigten Schuh auch die größere Masse der Fußwurzelknochen nach innen getrieben werden mußte. Oder mit anderen Worten: Diese Knochenmasse mußte unter der Gelenkgabel der Unterschenkelknochen hinweg in eine Knickstellung gedrängt oder, richtiger gesagt, gehebelt werden. Und dies war um so leichter möglich, je stärker beim Auftritt der Fuß außenrotiert, je weniger gut die Muskulatur geübt (vor allen Dingen der Flexor hallucis longus), je stärker der Bandapparat der Fußwurzelknochen überdehnt und gelockert war. Sollte dies Abknicken verhindert werden, so mußte im Schuhwerk eben die Masse der Fußwurzelknochen möglichst gleichmäßig von der Längs-Mittelfußebene aus verteilt sein, was nur erreicht werden konnte, wenn der hintere und mittlere Abschnitt des Leistens und des Schuhes im Sinne einer Varusbewegung gedreht wurde. Die Drehung hatte sich auf den Fersen- und den Fußwurzelknochenteil zu erstrecken, während der vordere Leistenabschnitt an der Drehung unbeteiligt blieb. Ja, sehr bald stellte es sich sogar heraus, daß auch der vordere Leistenteil ganz leicht gedreht werden mußte, aber nun im umgekehrten Sinne (Valgus-Pronation). Ich hatte Gelegenheit, an der Bierschen Klinik von Fränkel hergestellte, ausgezeichnete Plattfußeinlagen zu studieren. Fränkel hat auf den Momburgschen Erfahrungen weitergebaut, er bringt also beim Gipsabdrucknehmen den hinteren Fußabschnitt in eine starke Varusstellung, den vorderen dagegen in eine Valgusstellung. Er versucht also von der Sohle her mittelbar zu erreichen, was wir unmittelbar vermittels unseres Schuhes durch Angriff am Skelett selbst erzielen wollen. In der Kombination beider Systeme — wir wenden sie seit geraumer Zeit ebenso wie vor allen Dingen Blencke an — liegt in Zukunft die rationelle Behandlung des schweren, noch nicht fixierten Knickplattfußes! Bei den gebräuchlichen Leisten lag nämlich der Großzehenballen schon an und für sich zu hoch, ein Umstand, der in erster Linie für das Abgleiten des Fußes nach der Seite verantwortlich zu machen war. Bekanntlich schiebt der äußere Fußrand bei diesem Abgleiten das Oberleder vor sich her, so daß es sehr bald die eigentliche Sohle um ein beträchtliches überragt. Die notwendige Folge des nun entstehenden Oberlederdruckes auf

Digitized by Google

die kleine Zehe ist das typische, so überaus häufige Hühnerauge. Wird nun obendrein auch noch von „kundiger" Hand die Sohle unter dem Kleinzehenballen erhöht, so muß unbedingt ein Durchdrücken der Mittelfußknochenköpfchen II, III, IV eintreten. Bei den landläufigen Schuhen ist aber die innere Sohlenfläche in diesem Bereiche auch noch konkav gestaltet, weil der gebräuchliche Leisten hier eine konvexe Wölbung aufweist! Er nimmt also auf die Querwölbung des Fußes überhaupt keine Rücksicht (Arbeiten von Lange!), ein besonders günstiger Umstand für das Durchsinken der Metatarsusköpfchen, die Entstehung der Arthritis deformans und der langwierigen Metatarsalgien.

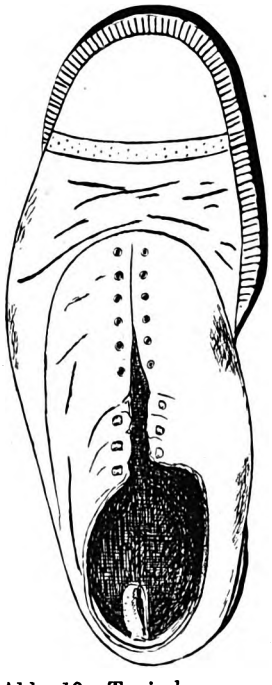


Abb. 10. Typischer „ausgetretener" Schuh. Der äußere Fußrand drängt (entsprechend dem Kleinzehenballen) das Oberleder über die Sohle hinaus; der innere Knöchel hat das Leder an der Innenseite ziemlich stark ausgebuchtet!

Der nach den angeführten Richtlinien umgebaute Leisten muß nun befähigt sein, dem nach ihm angefertigten Schuh eine Form zu verleihen, die ein Umknicken des hinteren und mittleren Fußabschnittes, ein Abgleiten des vorderen unmöglich machte. Nachdem er in der Praxis genügend erprobt war, wurde er zum Patent angemeldet und durch Deutsches Reichspatent Nr. 288 914 1914 patentiert. Der Patentanspruch I gibt in aller Kürze die Beschreibung des Leistens wieder:

„Einbälliger Leisten für Schuhwerk, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußwurzelmasse, besonders in ihrem unteren Teile, gleichmäßig zur Längsmittelebene des Leistens verteilt ist und daß gleichzeitig der vordere Teil des Leistens so gestaltet ist, daß die untere (Großzehen)-Ballenkante und die gegenüberliegende kleine Zehenkante gleichweit vom Boden abstehen."

Dieser Leisten (gerader Leisten) würde einem geraden Fuß entsprechen, einem Fuß, dessen hinterer und mittlerer Abschnitt völlig gerade stünde. Wir haben aber im vorhergehenden dargelegt, daß die natürliche Fußstellung zum mindesten im hinteren und mittleren Abschnitt eine leicht supinierte sei. Dementsprechend müßte auch der natürliche Leisten eine leichte Ablenkung im Sinne der Supination aufweisen. Leider gibt es solche Normalfüße so gut wie gar nicht, wir haben ja erwähnt, einen welch großen Prozentsatz der Knickfuß für sich beansprucht. Es lag nun nahe, gerade die Valgusfüße und die Plattfüße nach dem eben beschriebenen Leistenprinzip zu bekämpfen, sie sozusagen dauernd durch Varusschuhe zu redressieren, wie man es ärztlicherseits vorübergehend mit Gipsverbänden zu erreichen gesucht hatte. Der hintere Leistenabschnitt braucht ja nur eine stärkere Varusdrehung erfahren, wobei naturgemäß an der Innenseite des Leistens, aber nur entsprechend dem vorderen Abschnitt der Ferse und dem hinteren Teil des Längsgewölbes eine schiefe Ebene zu verwenden war. Die Mittelebene des vorderen Fußabschnittes konnte senkrecht stehen bleiben, während die des hinteren — entsprechend der

Digitized by Google

Abknickung — abweichen mußte, wobei die Gesamtebene demnach eine etwas gewundene Gestalt erhielt, eine Form, der man eine geringe Ähnlichkeit mit dem Kletterfuße zusprechen könnte! Patentanspruch II lautete mithin:

„Einbälliger Leisten für Schuhwerk Fußkranker, insbesondere Menschen mit Platt-, Knick- und operierten Klumpfüßen, nach Anspruch I, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse der Fußwurzel und, falls erforderlich, auch des Mittelfußes so verteilt ist, daß die Längsmittelebene in diesem Teile nach derjenigen Richtung verwunden ist, welche den Knickbestrebungen entgegengesetzt gerichtet ist. Dabei wird der Hacken so ausgebildet, daß seine Auftrittsfläche senkrecht zur Mittelebene steht."

Welche Bedeutung hat nun der neue Leisten für die Volksgesundheit und für die Volkswirtschaft? Die Fragestellung klingt überheblich, sie ist es aber keineswegs. Zum mindesten für den Kulturmenschen muß man in dem Gang mit leicht supiniertem Fuß (Varus) den natürlichen, für ihn zweckmäßigsten erblicken, den Gang mit proniertem Fuß (Valgus) muß man verwerfen. Mannigfache Bestrebungen liefen darauf hinaus, den letztgenannten Gang zu verhindern. Aber die gebräuchlichen Mittel setzten am falschen Punkte an. Sie bemühten sich fast durchweg, die Fußdeformitäten von der Sohle aus, also von der zustande gekommenen falschen Auftrittsfläche her, zu beheben, sie vernachlässigten in mehr oder minder hohem Grade das am stärksten an der Fußdeformität beteiligte Fußgerüst. Weil eben der Fuß trotz ihrer Anwendung letzten Endes in eine naturwidrige Schuhform eingezwängt wurde, mußten sie so häufig versagen.

Gewährt dem kindlichen Fuße die Möglichkeit, in seiner eigentlichen Form aufzutreten, gebt ihm Schuhwerk, das nach leicht supiniert (varus) stehenden Leisten angefertigt wurde und die Masse der knickfuß- und plattfußkranken Menschen wird in demselben Verhältnis abnehmen, in dem die Zahl der natürlichen Schuhformen zunimmt! Die jahrelange Behandlung der Kinder mit Knickfüßen und Knick-Plattfüßen wird in vielen Fällen überflüssig, viel Geld kann durch das rationelle Schuhwerk gespart werden. Die bisher nur mangelhaft bekämpfbaren Schmerzen, unter denen oftmals die Umformung des an und für sich normal stehenden Fußes in den vollendeten Knickfuß einhergeht, werden fortfallen, die Sorge wegen der „schwachen Füße" des Kindes wird vielfach unnötig erscheinen. Erst dann werden dem wandernden jungen Menschenkinde die wechselnden Schönheiten der Natur zum rechten Bewußtsein kommen, wenn ihm seine Füße nicht bei jeder Anstrengung den Dienst versagen. Aber, und dies ist die Grundbedingung, schon bei den ersten Schritten des Kindes muß der Hebel angesetzt werden, ja gerade bei diesen, die nach Ansicht eines solch erfahrenen Mannes, wie es Hübscher war, bereits die Neigung zur Knickfußstellung aufweisen. Der Schuh des Kindes muß zum mindesten der gerade oder besser der mäßig starke Varusschuh sein, und es kann technisch ermöglicht werden, daß er es mit derselben Selbstverständlichkeit wird, die bisher dem Valgusschuh vorbehalten war. Langsam, aber stetig fortschreitend muß dieser Umschwung erfolgen, dann werden Statistiken, wie wir sie im Verlauf unserer Darlegungen gegeben haben (60% Knick-, $33^1/_3$% Plattfüße!) unmöglich werden. Bei den jüngsten Kindern muß die Bewegung einsetzen, aber sie

Digitized by Google

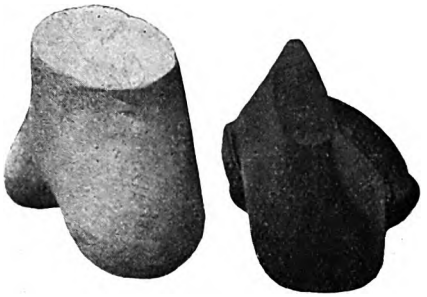


Abb. 11. Links: Nach Gipsabdruck hergestelltes Modell eines mäßig starken Knickfußes. Rechts: Moderner Leisten mit bereits fertiggestelltem Schuhvorderteil. Die Richtung und Stellung des Leistens entspricht dem Knickfußmodell.

Abb. 12. Links: Linker Leisten für Kinderschuhwerk einer führenden deutschen Leistenfabrik. Rechts: Linker neuer Varusleisten (Patent). Der hintere und mittlere Abschnitt des bisher gebräuchlichen Leistens steht in deutlicher Valgusstellung. Die Valguslinie ist eingezeichnet. Bei dem neuen Leisten ist eine deutliche Varusstellung des hinteren und mittleren Abschnittes erkennbar. Varuslinie ist eingezeichnet.

Abb. 13. Links: Bisher gebräuchlicher linker Valgusleisten. Rechts: Ein neuer rechter Varusleisten, der in seinem hinteren und mittleren Abschnitt fast dem bisherigen linken Valgusleisten entspricht. Vgl. die eingezeichneten Linien, Valgus- und Varuslinien.

Abb. 14. Neuer ausgesprochener Varusleisten von der Rückseite betrachtet.

Abb. 15. Rechts: Typischer rechter Knickschuh bei ausgeprägtem Knickfuß eines $1^1/_2$jährigen Kindes. Links: Nach dem Varusprinzip angefertigter rechter Schuh, den das Kind tragen muß, soll dem Knickfuß erfolgreich entgegengewirkt werden.

Abb. 16. Varusschuhwerk für $2^3/_4$jähriges Kind, das an ziemlich schwerem Knickfuß litt.

Digitized by Google

muß bei den Jugendlichen und auch bei den älteren Personen fortgeführt werden. Vor allen Dingen müssen die beim Sport getragenen Schuhe, die Turnschuhe und die Sandalen der eigentlichen Aufgabe des Fußes angepaßt sein. Man

Abb. 17. Varusschuhwerk für 7jährigen Knaben, der an hochgradigem Knickplattfuß litt.

betrachte einmal eine Gruppe wandernder Knaben und Mädchen und stelle einmal den Prozentsatz fest, der mit den „bequemen" und „billigeren" Sandalen knickt! Man wird erstaunt sein über die gefundene Zahl! Gewiß

Abb. 18. Valgusschuhwerk eines 45jährigen Mannes, der an hochgradigem, noch nicht fixiertem Knickplattfuß jahrelang litt; trotz Anwendung aller gebräuchlichen Mittel keine Besserung des Zustandes.

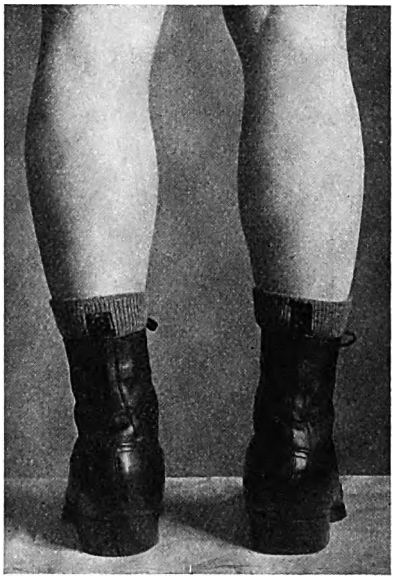


Abb. 19. Derselbe Mann in dem für ihn notwendigen Varusschuhwerk, das er jetzt bereits seit Jahren mit dem besten Erfolg trägt.

wird man einen veralteten, verknöcherten Knick-Plattfuß nicht mehr redressieren können, ja ein Varusschuh würde hier unter Umständen die Beschwerden noch erhöhen oder gar erst von neuem heraufbeschwören. Aber die Erfahrung hat uns

Digitized by Google

bewiesen, daß gerade im mittleren Lebensalter noch zahllosen Menschen geholfen werden kann, wenn man sie von den Schädlichkeiten des Valgusschuhes befreit und ihnen die Vorteile des Varusschuhes zukommen läßt. Prof. Dr. Blencke,

Abb. 20. Ein führender „orthopädischer" „Dr." Stiefel! Typischer rechter Valgusschuh eines Kindes, der unmöglich den Knickfuß beseitigen kann! Man vergleiche damit die Abb. 21!

Abb. 21. Varusschuhwerk, das mit bestem Erfolg dem starken Knickfuß eines 3jähr. Mädchens entgegenwirkte. Besonders zu beachten: Die gleichmäßig abgelaufenen hinteren Absatzteile.

Abb. 22. Hochgradiger Knickplattfuß eines 13jährigen Mädchens.

Abb. 23. Varusschuhwerk mit sehr starker Drehung, das im Verein mit Einlagen usw. imstande ist, auch derartig hochgradige Deformitäten weitgehendst zu bessern, ja sie vollkommen zu beseitigen.

Magdeburg hat im Laufe der letzten Jahre viele hundert Paar der bezeichneten Schuhe anfertigen lassen; war der — noch korrigierbare — Knickfuß oder der Knickplattfuß zu groß, zu ausgesprochen, dann baute er eben — wie schon

Digitized by Google

erwähnt — in den Schuh die nach Gipsabdruck verfertigte Einlage ein, er redressierte dann gleichzeitig vom Fußgerüst und von der Sohle her, ein Vorgehen von solcher natürlichen Zweckmäßigkeit, daß man kaum den Mut haben dürfte, es besonders zu betonen. Und trotzdem noch immer eine Forderung, die sich erst nach und nach sowohl bei den Ärzten wie bei den Schuhmachern durchsetzen muß.

Das Schuhmacherhandwerk, dem letzten Endes das Schicksal aller fußleidenden Menschen anvertraut ist, darf an den Ergebnissen dieser Abhandlung nicht unbelehrt vorübergehen. Die theoretische Ausbildung der Schuhmacher muß im Hinblick auf die Wichtigkeit dieses Handwerkes in den Innungs- und Fachschulen überhaupt viel intensiver betrieben werden. Auch heute wird nicht selten noch ein „Maßschuh" über einem völlig unphysiologischen Leisten — man möchte fast sagen — zusammengenagelt, ohne daß auf die eigentliche Funktion des Schuhwerkes, den komplizierten statischen Apparat des menschlichen Fußes zweckmäßig zu umschließen und ihn in seiner Naturform gehfähig zu erhalten, besondere Rücksicht genommen würde.

Wie gering man andererseits bei breiteren Massen der Bevölkerung auch in unseren Tagen noch die Schuhmacherkunst bewertet, beweisen immer wieder die „Schnellkurse für Laien in der Anfertigung von Schuhwerk und Schuhreparaturen". Was hier scheinbar an Geld gespart wird, geht an Volksgesundheit doppelt verloren! Gerade bei den reparaturbedürftigen Schuhen ist nur das durch lange Erfahrung geschulte Auge imstande, aus der Art, wie die Sohle durchgelaufen, der Absatz abgetreten, das Oberleder überdehnt und verdrängt ist, schon vorhandene oder in Entwicklung begriffene Fußdeformierungen zu erkennen. Allzu häufig aber wird eine solche Reparatur in rein mechanischer Weise vorgenommen, etwa so, wie in einen zerrissenen Ärmel ein Flecken eingesetzt wird. Ja, infolge mangelnden Verständnisses werden die Fehler im Aufbau oder in der Form des Schuhes, die sich während der Reparatur besonders augenfällig zeigen, nach deren Fertigstellung noch verschlimmert; beispielsweise, wenn bei seitlich abgeglittenem vorderen Fußabschnitt (Abdrängen des Oberleders über die Sohle hinweg) die Sohle unter dem Kleinzehenballen auch noch erhöht wird.

Nur für besondere Fußdeformitäten — insonderheit für die völlig ausgebildeten, nicht mehr redressierbaren Knick- und Knickplattfüße — wird in Zukunft der Valgusschuh noch benutzt werden dürfen. Die große Masse des Schuhwerkes aber muß über Leistenformen gebaut sein, die der Naturform des Fußes und seinem natürlichen Auftritt entsprechen. Diese Naturform kann aber nur geraden oder aber noch mehr den im Varussinne gestalteten Leisten zugesprochen werden, die außerdem auf das quere Fußgewölbe auch im vorderen Schuhabschnitt Rücksicht nehmen, d. h. die entsprechend dem queren Fußgewölbe im Metatarsengebiete eine deutliche Einbuchtung enthalten!

Lange (19), dem wir so viele Fortschritte auf dem Gebiete der Orthopädie verdanken, hat einmal folgende beherzigenswerte Worte ausgesprochen: „Der Arzt, der die sehr unterschätzten und nebensächlich behandelten Fußbeschwerden richtig deutet und mit wissenschaftlichem Ernst untersucht und behandelt, nützt nicht nur seinen Patienten, sondern auch sich selbst und seinem Stande, weil er der gerade auf diesem Gebiete weitverbreiteten Kurpfuscherei Abbruch tut." Ich hoffe, daß sich diese Worte auf meine Darlegungen, die die Einführung des „Varusschuhes" für breitere Massen der Bevölkerung (nicht nur für wenige begüterte Kreise, welche sich heute noch den „Luxus" des Maßschuhes leisten können), wissenschaftlich begründen sollte, anwenden lassen.

Digitized by Google

Nachsatz bei der Korrektur: Auf dem 17. Kongreß der Deutschen orthopädischen Gesellschaft zu Breslau 1922 habe ich Gelegenheit gehabt, das Varusschuhwerk und den Varusleisten zu demonstrieren. Von allen Seiten habe ich zustimmende Urteile erhalten. Die meisten Fachärzte waren erstaunt, daß bisher das gesamte Schuhwerk über Valgusleisten angefertigt worden ist. Die Notwendigkeit der allgemeinen Einführung des Varusschuhwerkes wurde immer wieder hervorgehoben. Erst unter seiner Benutzung könnten alle übrigen Mittel (schräger Absatz, erhöhte Brandsohle, lange Kappe usw.) den bestmöglichen Erfolg haben. Ich folge einem allgemein geäußerten Wunsche, wenn ich die Firmen angebe, die über Anfertigung von Leisten und Schuhwerk Auskunft erteilen:

Varusleisten: Faguswerk, Alfeld a. d. Leine.

Varusschuhwerk: Gustav Hoffmann, Cleve, Niederrhein.

Literatur.

1. Weidenreich, Franz, Der Menschenfuß. Stuttgart 1921, E. Schweizerbartscher Verlag. (Separat-Abdruck aus der Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. 22. Heft 1/2.) — 2. Klaatsch, Zitiert nach Weidenreich. — 3. Fick, Zitiert nach Weidenreich. — 4. Helwig, E., Ist der Plattfuß eine harmlose Erkrankung? Zeitschr. f. Krüppelfürs. 14. Heft 7/8. 1921. — 5. Hübscher, Karl, Der Fuß des Menschen. Basel 1912. Schwabe & Co. Pes valgus militaris. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte 1911. — 6. Ewald, Zitiert nach Hübscher. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 25. 1910. — 7. Camper, Peter, Über den besten Schuh. 1782. — 8. v. Meyer, H., Ursachen und Mechanismus des erworbenen Plattfußes. Jena 1883. Statik und Mechanik des menschlichen Fußes. Jena 1886. — 9. v. Starke, Der naturgemäße Stiefel. 1882. — 10. Lilienfeld, Anweisung zur Ausführung der gangbaren Aufnahmen für Verletzungen und Erkrankungen (in Holzknecht. Röntgenologie. II. Teil. Urban & Schwarzenberg. Berlin-Wien). — 11. Iselin, Zur Messung und Behandlung des Knickfußes. Schweiz. med. Wochenschr. 1920. 5. — 12. Münch, Dtsch. med. Wochenschr. 1918. 22. — 13. Romich, S., Eine neue Plattfußeinlage. Dtsch. med. Wochenschrift 1920. 15. — 14. Müller, Georg, Zur Therapie des statischen Senk- und Knickfußes. Therapie der Gegenwart 1922. 1. — 15. Spitzy, Hans, Ausnützung von Ausweichbewegungen zur Korrektur von Deformitäten. Münch. med. Wochenschr. 1921. 7. — 16. Heermann, Zur Behandlung des Plattfußes. Dtsch. med. Wochenschr. 1920. 6. — 17. Franke, H., Die Schuhmacherei. Artern i. Thür. 1885. — 18. Brüning, A. (Gießen), Beitrag zur Lehre vom Fußgewölbe und vom Plattfuß. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 42. Heft 1. 1921. — 19. Lange, F., Die Untersuchung und Behandlung der häufigsten Fußschmerzen. Münch. med. Wochenschr. 1921. Nr. 23. — 20. Weinert, A., Das Varusschuhsystem, das wirksamste Mittel zur Vorbeugung und Bekämpfung des Knickfußes. Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 37. 1922. — 21. Demmer, Romich, Rotter, Über die Mechanik des Normal- und des Plattfußes und eine neue Mechanotherapie des letzteren. Ergebn. d. Chirurg. u. Orthop. 19, H. 4. 1919.

Digitized by Google

(Aus der orthopädischen Universitätsklinik und Poliklinik zu Berlin.
[Direktor: Prof. Dr. Hermann Gocht.])

Zur Frage der operativen Behandlung des Hallux valgus nach physiologischen Grundsätzen.

Von

Dr. H. Engel,
Assistent der Klinik.

Mit 23 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 1. September 1922).

Nachdem W. V. Simon unser gesamtes Wissen über den Hallux valgus historisch und kritisch bearbeitet und sein Lehrer Ludloff die am Ende dieser Arbeit bereits mitgeteilte Operationsmethode ausführlich beschrieben und mit einem umfangreichen Bildermaterial belegt hat, ist eine große Reihe von Chirurgen dazu übergegangen, diesen als physiologisch bezeichneten Operationsweg definitiv zu beschreiten, eine Reihe anderer, die nach dieser Methode erzielten Resultate mit den eigenen, langjährig geübten und vielfach sehr befriedigenden Ergebnissen zu vergleichen. Hohmann hat versucht, tiefer auf die von Simon und Ludloff berührten, von Hofmann und Debrunner genauer studierten, ätiologischen Fragen der Muskelgleichgewichtsstörungen am Fuße einzugehen und aus ihnen in Verbindung mit der fehlerhaften Belastung sich die anatomische Grundlage für die Entstehung der Deformitäten zu bilden. Auch er kommt zu einer physiologischen Methode, die mit der Ludloffschen theoretisch in allen Punkten übereinstimmt, nur daß die Wirkung des Abductor hallucis besonders gewürdigt und das verloren gegangene Muskelgleichgewicht durch eine Operation am insuffizienten M. abductor hallucis hergestellt wird.

Wie ist nun im allgemeinen der Entwicklungsgang des Leidens, dessen Träger nach unseren Erfahrungen durchschnittlich erst zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre ärztlichen Rat erbitten? Die bis zum 16. Lebensjahr zur Beobachtung gelangenden Fälle zeigen außer der bekannten und oft beschriebenen lateralen Großzehen-Abweichung keinerlei besonderen klinischen Symptome, die eine Behandlung dringlich erscheinen lassen. Selten eine leichte Rötung über dem prominenten Großzehenköpfchen, fast stets völlige Beschwerdefreiheit bei gut ausgebildetem Längsgewölbe (Abb. 1). Der unbelastete Vorderfuß läßt noch das leicht geschwungene vordere Quergewölbe erkennen, ohne daß sich eine vorzugsweise Belastung des 2. und 3. Metatarsalköpfchens, erkenntlich an den Gehschwielen des vorderen Sohlenfelds, nachweisen ließe. In allen diesen Fällen wurde die Ballenentfernung nur auf Wunsch der Eltern aus kosmetischen

Digitized by Google

Gründen nach der Hüterschen Methode vorgenommen. Dieser frühzeitige Eingriff am noch wachsenden Skelett wird von vielen Autoren mit einigem Recht verworfen, stellt aber nach unseren Erfahrungen doch eine gute Prophylaxe dar gegen die weitere Ausbildung des Leiden, die schon die nächsten Entwicklungsjahre bringen können. Nach dem 16. Lebensjahre hört durchschnittlich die bis zu dieser Zeit während langer Jahre der Schule, des Spiels und des Sports durchgeführte, funktionelle Beanspruchung der Beine und Füße auf. Der Eintritt in das Berufsleben, die zunehmende Körperfülle, das Erwachen der Eitelkeit bergen eine Summe von Schädlichkeiten. Mit dem ersten selbstverdienten Gelde werden die der jeweiligen Mode entsprechenden, meist aus Schönheits-

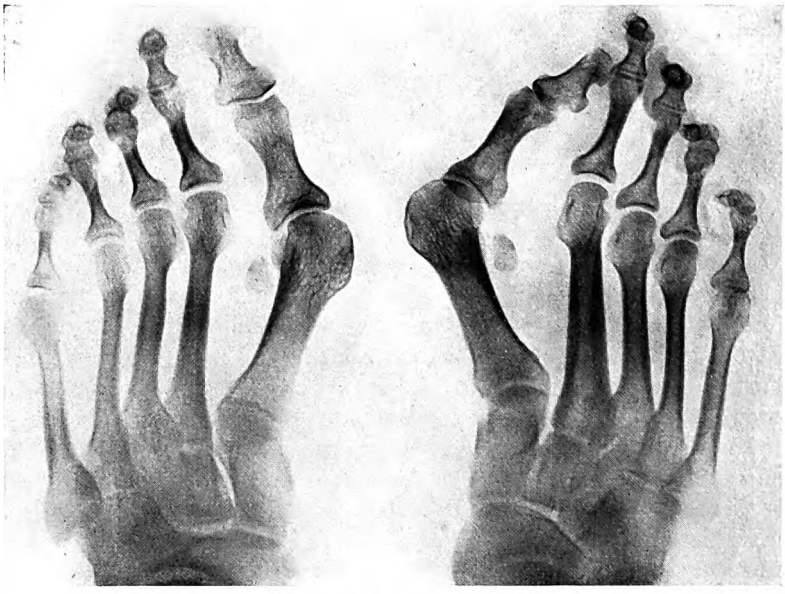


Abb. 1. Hallux valgus eines 14jährigen.

gründen zu knapp gehaltenen fabrikmäßig hergestellten Schuhe gekauft. Die hierdurch herbeigeführte Beschränkung der Fuß- und Zehenfunktionen und die durch berufliches stundenlanges Stehen bedingte Elastizitätsschwächung der jugendlichen Fußskelettweichteile nimmt zu. Schon in dieser Zeit kann eine deutliche, seitliche Großzehenabweichung entstehen, ohne irgendwelche Störungen zu verursachen. Etwa um das 20. Lebensjahr herum zeigt sich gerade bei den Berufen, die solchen Schädlichkeiten besonders ausgesetzt sind, Dienstmädchen, Arbeiterinnen, Verkäuferinnen u. a. die Hallux valgus-Bildung mit all den pathologischen Erscheinungsformen, welche die Trägerinnen des Leidens frühzeitig der ärztlichen Abhilfe zuführen. Der Symptomenkomplex, den ich in etwas anderem Sinne als Schanz als Fußinsuffizienz bezeichnen möchte, ist manifest geworden und die laterale Deviation der großen Zehe hat zugenommen. Es besteht stärkere, schmerzhafte Entzündung und Prominenz desjenigen Anteils vom Metatarsalköpfchen, das an der Artikulation mit der

Digitized by Google

subluxierten Grundphalange der großen Zehe nicht mehr teilnimmt Das vordere Quergewölbe hat seine Elastizität verloren und federt nach der Entlastung nicht mehr in die oben bezeichnete Stellung zurück Häufig findet sich jetzt schon eine leichte schwielige Verdickung unter dem 2. oder 3. Metatarsalköpfchen, ohne daß sich ein wesentliches Einsinken des Längsgewölbes feststellen ließe. Bei den meisten dieser jugendlichen und doch verhältnismäßig fortgeschrittenen Fällen läßt sich eine deutliche Abknickung des Fußes im vordern Sprunggelenk im Sinne der Valgusstellung feststellen. Ein größerer Teil dieser verhältnismäßig jugendlichen Kranken verlangen weniger aus kosmetischen Gründen als wegen ihrer Beschwerden Abhilfe, die durch die Druckreizerscheinungen im Stiefel und die Übermüdungsschmerzen im Quer- und Längsgewölbe hervorgerufen werden. Jenseits des 30. Jahres — durchschnittlich — bietet sich das bekannte voll ausgebildete klinische Bild des schweren Hallux valgus mit denen von Simon, Ludloff und Hohmann geschilderten charakteristischen Symptomen, starke Entzündungserscheinungen, Bildung prall fluktuierender, schmerzhafter Schleimbeutel, unter denen Verlagerung der 2. und 3. Zehe zur großen Zehe, Einschränkung der Beweglichkeit des Großzehengrundgelenks, Störungen der elastischen Abwicklung des Fußes, Schmerzhaftigkeit im Bereich des ganzen Vorderfußes, auch im unbekleideten Zustand, hervorzuheben ist.

Neben diesen drei typischen Stadien der Hallux valgus-Bildung, zwischen denen sich schwimmende Übergänge finden, sei noch einer besonderen Form gedacht, die relativ häufig im Anschluß an schweren primären Gelenkrheumatismus beobachtet wird. Anscheinend führt der chronische Rheumatismus der kleinen Gelenke an den Füßen zu einer typischen Verbildungs- und Stellungsveränderung der großen und kleinen Zehen. Er befällt jedes Lebensalter, bevorzugt jedoch das 30. und 40. Jahr, besonders bei Frauen. Die große Zehe begibt sich in deutliche Valgus- und leichte Hammerstellung, die kurzen werden ausgesprochene Hammerzehen. Diese eigenartige Umstellung der Zehen tritt bereits während des oft monatelangen Krankenlagers auf und nimmt nach Abklingen der rheumatischen Erscheinungen an Stärke zu. Durch den Druck des Stiefels bilden sich beim Laufen an den aufgerichteten Zehen schmerzhafte Dorsalschwielen. Der Druck pflanzt sich auf die Metatarsalköpfchen fort, die sich durch das atrophische Sohlenfett durchtreten und zu außerordentlich peinigenden, stark prominenten Gehschwielen in der Sohlenhaut führen. An der Innenseite des Großzehengrundgelenks bildet sich die bekannte exostosenartige Vorwölbung oft mit entzündlichem, sehr schmerzhaftem Schleimbeutel aus. Da zu der Verkrümmung der Zehen meistens noch gleichzeitig Versteifung hinzutritt, ist die Gehfähigkeit aufs äußerste herabgesetzt. Während der letzten zwei Jahre bot sich die Gelegenheit, an vier solchen Fällen, der jüngste 16, der älteste Fall 50 Jahre durch Kombination der bei uns üblichen Hallux valgus- und Hammerzehen-Operation die Gehfähigkeit wieder herbeizuführen.

Bekanntlich ist die von Rose in Deutschland und Sayre in Frankreich angeführte, von Hüter systematisch angewendete Dekapitation des Os metatarsale I, auf die Warnung Riedels, der in einem Falle einen ausgesprochenen Mißerfolg hatte, stark diskreditiert und anscheinend von den meisten Chirurgen und Orthopäden als geradezu gefährlich aufgegeben worden. Erst kürzlich wurde in Berlin von namhafter chirurgischer Seite anläßlich eines Vortrages von

Digitized by Google

Gocht, der seit 25 Jahren mit der Hüterschen Methode in zahllosen Fällen die besten Erfahrungen gemacht hat, bei richtiger Auswahl der Fälle, die Entfernung des Metatarsalköpfchens als bestes Operationsverfahren bezeichnet. Diese von Mühsam an einem großen Material erzielten Resultate hat jüngst sein Assistent Landauer mitgeteilt, ohne auf die von Simon und Ludloff und anderen der Methode stets entgegengehaltenen Gründe einzugehen, daß durch die Entfernung des Kapitulum metatarsi I dem Vorderfuß der wichtigste Standpunkt geraubt würde.

Von den in den Jahren 1916—1920 untersuchten und nach dem Hüterschen Verfahren operierten Fällen der Berliner Universitätsklinik wurden mir 26 zugängig, und zwar 24 Frauen und 2 Männer. Eine für die kritische Bewertung einwandfreie Nachuntersuchung konnte aus äußeren Gründen nur an 18 Kranken vorgenommen werden. Das Durchschnittsalter der Frauen betrug etwa 35, das der Männer etwa 41 Jahre. Von 1916—1920 hatten sich 81 Kranke ausschließlich wegen der Ballenbildung in der Klinik zur Untersuchung vorgestellt, von denen 72 weiblichen und 9 männlichen Geschlechts waren, 13 an einseitiger, 68 an doppelseitiger Ballenbildung litten. Das Gesamtdurchschnittsalter betrug auch hier etwa 35 Jahre, wobei 11 Jugendliche unter 20 Jahren eine verhältnismäßig hohe Prozentzahl ausmachten. Die genauen, statistischen Angaben über die Gesamtfrequenz ausgesprochen Ballenkranker und solcher, bei denen der Hallux valgus als Nebenbefund angegeben wurde, sowie die Verhältnisse zu den sonstigen Fußdeformitäten usw. werden demnächst in einer größeren Arbeit von Thelemann zusammengestellt werden. Die 18 genau durchforschten Fälle verteilen sich folgendermaßen: 1916: 1 Fall, 1917: 4 Fälle, 1918: 6 Fälle, 1919: 5 Fälle, 1920: 2 Fälle. Nachuntersuchungen der Fälle vom Jahre 1916 bis 1918 fanden Ende 1921, der Fälle von 1919—1920 im April 1922 statt, so daß mindestens 15 Monate nach der Operation verflossen waren. Bei den Nachuntersuchungen wurden insbesondere 4 Punkte genau beachtet, und zwar:

1. Noch vorhandene Beschwerden.
2. Die Funktion des Großzehen-Grundgelenks.
3. Der Erfolg der Operation in bezug auf die Deformität selbst.
4. Das Vorhandensein von Platt- oder Knickfußstellungen sowie Besonderheiten des Ganges, Beobachtung der Auftrittsstellen und der Fußsohle.

Die während der Kriegszeit infolge Zeitmangels sehr kurzen anamnestischen Angaben der Krankenblätter wurden gelegentlich der Nachuntersuchung möglichst ergänzt und in bezug auf den Zeitpunkt der Entstehung, auf familiärer oder hereditärer Belastung, Art der Beschwerden und Zunahme der Ballenbildung erweitert.

Zu den 18 Fällen gesellen sich noch 3 weitere Fälle aus der Privatpraxis, darunter zwei Jugendliche, ein $14^1/_2$jähriges Mädchen und eine Zwanzigjährige, außerdem ein 35jähriger Mann mit doppelseitigem Hallux valgus.

Wenn man sich mit der Vorgeschichte Ballenkranker beschäftigt, so erscheinen die Angaben über den Zeitpunkt der Entstehung außergewöhnlich unsicher. Die bewußte Rückerinnerung an Beobachtungen am eigenen Körper ist auffallend gering. Sie reicht im allgemeinen nicht unter die Entwicklungsjahre zurück. Es erscheint natürlich, daß gerade bei Frauen, die am meisten mit Ballen behaftet sind, diese Jahre der körperlichen Entwicklung die erste

Digitized by Google

Beachtung und einigermaßen kritische Würdigung finden. So wurde unter der Gesamtzahl der operierten 28 Fälle 11 mal die frühzeitige Entstehung der Großzehen-Abweichung mit Bestimmtheit angegeben. In 3 Fällen waren die Angaben nicht ganz exakt. Noch unsicherer und für die Stützung der vestimentären Entstehung des Leidens unbrauchbar waren die Antworten auf die Frage nach Form und Art der Fußbekleidung in der Entstehungszeit der Deformität. Die Frage nach dem Vorkommen des gleichen Leidens bei Eltern, Geschwistern oder sonstigen Verwandten der Aszendenz ergaben noch ungenauere Antworten. In 7 Fällen war das gleiche Leiden bei der Mutter vorhanden, in 3 Fällen litten mehrere Schwestern und Brüder an Ballenbildung verschiedenen Grades. Es ist also nicht zu leugnen, daß eine familiär ererbte Disposition, neben den noch später zu besprechenden Entstehungsmomenten, vorkommt. Abb. 2 zeigt das gleiche Leiden in einer Familie, bei Großmutter, Mutter und Kind. Nach sicheren Angaben der Großmutter litt außerdem noch ein Sohn

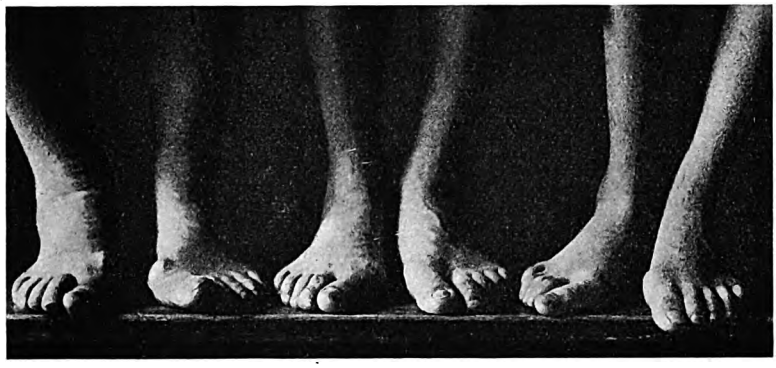


Abb. 2.

an Ballen. Jedenfalls haben diese Befunde mit denen von Klahr geschilderten Vorkommen von Hallux valgus in drei Generationen große Ähnlichkeit. Ob man, wie er, familiäres und angeborenes Vorkommen in einer Familie identifizieren darf, erscheint mir zweifelhaft, ohne die Frage entscheiden zu wollen, ob eine fehlerhafte Keimanlage oder irgendeine andere fötale Ursache verantwortlich zu machen ist. Eher glaube ich, daß innerhalb einer Familie, besonders bei den weiblichen Mitgliedern, die gleiche Schädigung der Füße in bezug auf Schuhwerk, Strümpfe, unzweckmäßige Berufswahl und ähnliches vorkommen kann. In den oben abgebildeten Fällen läßt sich die auch von Klahr beobachtete Parallelstellung der übrigen Zehen zu der großen Zehe nachweisen, welche dieser Autor dem gewöhnlichen erworbenen Hallux valgus mit unter- oder überschlagener großer Zehe gegenüberstellt.

Unsere Operationstechnik entspricht genau den Angaben von Landauer, ist aber um einige Besonderheiten bereichert, die sich als sehr zweckmäßig erwiesen haben. Wir bevorzugen besonders bei doppelseitigen Fällen die Narkose und Blutleere wegen der Einfachheit und der besseren Übersichtlichkeit beim Operieren. Die veränderte Haut und der darunter sitzende Schleimbeutel wird ovalär bis auf den Knochen umschnitten und im Zusammenhang mit

Digitized by Google

dem resezierten Metatarsalköpfchen entfernt, so daß die Infektionsgefahr durch den oft stark entzündeten Schleimbeutel sicher vermieden wird. In leichten und mittelschweren Fällen genügt es, nach der Umschneidung des Schleimbeutels über der exostosenartigen Verdickung, diese mit einem Meißelschlag proximalwärts im Zusammenhang abzutragen (gleiche Technik wie bei Ludloff). Im hierdurch eröffneten, sichelförmigen Gelenkspalt erscheint das Metatarsalköpfchen, von dem mit dem Meißel eine ausreichende Kalotte abgeschlagen wird; die noch stehende Metaphyse wird mit einer kleinen Knochenbeißzange zu einem neuen kleineren Köpfchen zurechtgestutzt, um die spätere Gelenkbildung zu erleichtern. Durch quere oder schräge Vernähung der kaum beschädigten Gelenkkapsel sowie der Haut läßt sich eine bestimmte Gewebsspannung erzielen, welche die redressierte Großzehe in leichter, median gerichteter Überkorrektur erhält.

Bei schwerem Hallux valgus erzielt die Dekapitation die notwendige Metatarsalverkürzung, bei allerstärksten Formen der Schiefzehe und hochgradiger Varität des I. Mittelfußknochens wird außer dem Köpfchen noch soviel vom Schaft entfernt, daß sich die Großzehe zwanglos in die Verlängerung der Metatarsalachse einstellen läßt. Bei sehr harten Knochen wurde die Giglisäge oder der schmale, durch seine geringe Sprengkraft sich auszeichnende Meißel nach Lexer benutzt: bei weichen Knochen ließ sich meist mit der Knochenschere eine glatte Schnittfläche erzielen. Die Wunde wird dicht geschlossen. Auf einem besonders geschnittenen Holzbrettchen wird die große Zehe in starker Abspreizstellung bis zum Verbandswechsel in 8 Tagen und noch einige Zeit darüber hinaus festgehalten. Durchschnittlich am 16. Tage dürfen die Patienten etwas aufstehen. Einlagen, Bäder und Massagen der Füße fördern die Gehfähigkeit in der ersten Zeit sehr.

Überprüfen wir nun an den genau nachuntersuchten 22 Operationsfällen die Ergebnisse der Hüterschen Methode in bezug auf die oben genannten Gesichtspunkte, $1^1/_2$ Jahre nach dem Eingriff. 18 Patienten, darunter nur 2 einseitig Operierte, hatten eine vollwertige, völlig beschwerdefreie Gehfähigkeit erlangt; dabei fiel auf, daß die jüngsten und mittleren Altersstufen verhältnismäßig schneller die volle Belastungsmöglichkeit wieder bekamen, die sie nicht nur zum Maß der Beanspruchung des täglichen Lebens, sondern sogar meist zu voller Leistungsfähigkeit beim Tanzen, Klettern u. a. befähigten.

Bei den wenigen Fällen, bei denen nach $1^1/_2$ Jahren noch Beschwerden vorhanden waren, standen diese in keinem Zusammenhang mit der Operation oder einer durch sie herbeigeführten Funktionsstörung. Es waren meist ältere, nervöse, verbrauchte Patientinnen.

Roux warnt gerade vor der Dekapitation von jugendlichen und zugleich etwas korpulenten Mädchen oder Frauen. Bei einer 14jährigen, bei der neben einer schmerzhaften Hammerstellung der kleinen Zehen aus kosmetischen Gründen auf Wunsch der Eltern von mir die Ballen operiert wurden, war die volle Gehfähigkeit nach etwa 6 Wochen zurückgekehrt. Eine junge Frau von 20 Jahren mit schon ausgesprochenen Hallux valgus-Beschwerden in jedem Stiefel wurde nach etwa 8 Wochen voll gehfähig und machte im darauffolgenden Winter weite Hochtouren mit Skiern und Bergstiefeln im Gebirge. Immerhin muß zugegeben werden, daß die Rückkehr des beschwerdefreien, ausdauernden

Digitized by Google

Gehens sich bis zu 6 Monaten nach dem doppelseitigen Eingriff verzögern kann. Ältere, etwas ängstliche Patienten, die schon vorher schlecht zu Fuß waren und nun ihre Füße über Gebühr schonten, gehören in diese Gruppe. Die Erfahrung lehrt, daß nach einseitiger Operation durchschnittlich die volle Gehfähigkeit in weniger als der halben Zeit zurückkehrt, die der doppelseitig Operierte für die Erreichung des gleichen Zustandes braucht. Dies erklärt sich daraus, daß die Erhaltung eines Gehfußes für die Wiederertüchtigung des operierten Fußes sehr vorteilhaft ist. — Wenngleich es also aus sozialen und wirtschaftlichen Gründen sehr häufig unmöglich ist, Patienten zu einem zweizeitigen Eingriff zu bewegen, wird man doch gut tun, besonders in der Privatpraxis, beide Füße im Abstand von etwa 3—5 Monaten zu operieren.

Bei fast allen Operierten war die Deformität, d. h. die laterale Abweichung der Großzehe im Grundgelenk, vollständig verschwunden, in wenigen Fällen fand sich noch eine minimale Abweichung. Jedenfalls konnte ein echtes Rezidiv nicht festgestellt werden.

Die Verkürzung der Großzehe als natürliche Folge des Operationsverfahrens ist nicht ungünstig. Die verkürzte Zehe ist dem lateralwärts gerichteten Druck des Stiefels oder Leders weniger ausgesetzt als die normal lange Zehe; je größer die Verkürzung, desto geringer die Rezidivgefahr.

Die Erhaltung der Großzehenfunktion ist für viele Autoren ein wesentlicher Grund zur Ablehnung des Hüterschen Verfahrens gewesen, da nach Entfernung des Köpfchens die elastische Abrollung des Fußes, insbesondere der Schlußakt, beim Abstoßen des Schwungbeins durch den Ausfall der Großzehenwirkung leidet, insbesondere Ludloff hält die Köpfchenresektion für indikationslos „wegen der vollständigen Verkennung der Großzehenfunktion und ihres Gelenks beim Abstoßen". Sonderbarerweise lehnt er dieses Verfahren nicht wegen der statischen Schädigung des Fußes infolge Fortnahme des wichtigsten Stützpunktes ab, deren Folgen Riedel an seinem Einzelfalle beschreibt. Hohmann sah Versteifungen des Gelenks mit üblen Folgen für die Gehfähigkeit, auch abnorme Luxationsstellungen der Großzehe zu dem zu spitz geratenen Restkapitulum. Roux bringt in seiner Arbeit (aux pieds sensibles) zwei Rezidivbilder, die nur die unrichtig geübte Resektionsmethode und mangelhafte Nachbehandlung, aber nicht den Unwert der Methode selbst beweisen.

Bei jedem stärkeren Grad von Hallux valgus jugendlicher oder älterer Füße ist das Großzehen-Grundgelenk in funktioneller und statischer Hinsicht keine normal arbeitende physiologische Einheit mehr, die vor jeder operativen Schädigung zu bewahren ist. Ludloff erklärt die Entstehung des Hallux valgus durch unzweckmäßige Schuhe und Strümpfe; die erworbene fehlerhafte Stellung führt sekundär zu einem Mißverhältnis der kurzen Großzehenmuskeln zur Länge des Metatarsale I. Die Verkürzung des Extensor und des Flexor hallucis brevis, besonders aber des Adductor hallucis, fixiert die laterale Abweichung der Großzehe, so daß die manuell gerade gerichtete Valguszehe in die abnorme Lage zurückfedert. Hohmann dagegen sieht als das primäre Schädigungsmoment die Zusammenwirkung der Valgusstellung des Fußes mit dem Gegendruck des Bodens bzw. Stiefels gegen die Innenseite der Großzehe an, die zur Störung des Muskelgleichgewichts am Vorderfuße führt. Infolge Änderung der Wirkungsrichtung und Kraft der kurzen Vorderfuß- und Großzehenmuskeln

Digitized by Google

entsteht zunächst die Überdehnung und Abflachung des vorderen Quergewölbes, wodurch das Metatarsale I in stärkere Varusstellung gerät. Der Stiefeldruck und der Gang in Gemeinschaft mit der Abrollung des Fuß- und Großzehen-Innenrandes in Valgusstellung führen zur lateralen Deviation der Großzehe, in leichteren Fällen zur Erschlaffung und Überdehnung des Abductor hallucis, in schwereren, meist mit Pes planus kombinierten Fällen zur Verlagerung der Ansatzsehne dieses verhältnismäßig kräftigen Gewölbespanners plantarwärts.

Schon Milo hat, wenn auch nicht so klar und anatomisch-physiologisch begründet, den Hallux valgus als statisch-dynamische Belastungsdeformität angesprochen und die vestimentäre Ätiologie direkt abgelehnt. Die Insuffizienz des Quergewölbespanners, den er Musculus transversus pedis nennt, macht den Hallux valgus. Normalerweise überträgt sich die Körperschwere bei der Fußbelastung vom Astragaluspunkt (v. Mayer) radiär in alle Richtungen. Bei der Quergewölbeinsuffizienz decken sich Schwerkraft- und Muskelzugslinien nicht mehr. So erklärt sich nach Milos Ansicht die Ballenbildung bei Sandalen-, Pantoffel- und Holzschuhträgern sowie der vererbte Hallux valgus.

Ich möchte mich der von Hohmann ausführlich begründeten Anschauung anschließen, und zwar auf Grund von Beobachtungen an mittelschweren und schweren Formen des Leidens.

Die Betrachtung des vorderen Sohlenfeldes solcher Fälle läßt die Quergewölbeinsuffizienz, deren Anfänge klinisch-anatomisch sich unseren Blicken entziehen, mit recht großer Sicherheit erkennen. Am unbelasteten Vorderfuß stehen die Metatarsalköpfchen dicht nebeneinander. Die Verbindung ihrer Mittelpunkte ergibt eine bodenwärts leicht konkave Linie. Diese vordere Querwölbung ist in der zwischen Groß- und Kleinzehenballen liegenden, rinnenförmigen Furche erkenntlich. Der Auftritt stellt die Köpfchen in leichte Spreizung, parallel zueinander in einer durch die langen und kurzen Quergewölbeheber und die übrigen straffen und elastischen Gewebe (Bänder, Gelenkkapseln usw.) bestimmten Spannung. Bei deutlich ausgebildeten Großzehenballen ist das Quergewölbe bereits ohne diese elastische Spannung. Die Köpfchen der Mittelfußknochen stehen in einer Ebene nebeneinander, die Belastung vermehrt die Abstände recht erheblich (daher Spreizfuß). Die Hauptstützpunkte des Vorderfußes, das erste und fünfte Köpfchen, haben den größten Teil ihrer Belastung über die drei mittleren Köpfchen mehr oder weniger gleichmäßig verteilt. Anders bei schweren und schwersten Hallux valgus-Fällen. Das Metatarsalköpfchen I hat aufgehört, ein Hauptstützpunkt des Vorderfußes zu sein, das 2. und 3. Kapitulum, häufig beide, haben den größten Lastanteil übernommen, kenntlich an den bekannten, derben Gehschwielen in der Sohlenhaut. Diese Beobachtung war unter den 22 operierten Fällen bei 14 ganz ausgesprochen. Bemerkenswerterweise zeigt sich auf Photographien und auf Sohlenauftrittsbildern unseres Spiegelapparates [1]) in den meisten Fällen keine Spur von Plattfuß. Die Abbildungen solcher Füße lassen dies deutlich erkennen. Abb. 3 zeigt die Sohlen eines 35jährigen Mannes, Abb. 4 die einer 30jährigen Frau mit schweren Ballen ohne Plattfuß. Abb. 5 läßt die Sohlendruckverhältnisse bei einem 25jährigen Dienstmädchen erkennen vor und nach der Hüter-

[1]) Siehe Orthopädenkongreß 1921.

Digitized by Google

schen Operation; trotz des starken Hallux valgus kein bißchen Plattfuß; links mangelnde, rechts geringe Anteilnahme der Gegend des Metatarsalköpfchens I an der Belastung. Oben, $1^1/_2$ Jahre nach dem Eingriff, sind die schmalen Belastungsbrücken zwischen vorderem und hinterem Sohlenfeld ganz verschwunden, also fast ein Hohlfußbild. Die Schwielen unter dem 2. und 3. Köpfchen sind die gleichen wie vorher; die Gegend des 1. Mittelfußköpfchens nimmt beider-

Abb. 3.

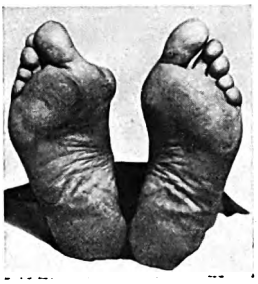


Abb. 4.

seits gleichmäßigen, allerdings nur geringen Anteil an der Vorderfußbelastung. Fast alle übrigen Fälle, deren Belastungsbilder vor oder nach dem Eingriff studiert wurden, zeigen gleiche und ähnliche Verhältnisse. Daß auch bei Fällen, wo vorher ein klinisch deutlicher Plattfuß vorlag, die Operation nichts an der Vorderfußbelastung durch die Entfernung der Köpfchen änderte, ist klar.

Vor der Operation. Nach der Operation.

Abb. 5.

Wenn also nach solchen Befunden, selbst ohne Plattfuß, das Hallux-Gelenk kein vorderer Stützpunkt mehr ist, so entfällt jede Rücksichtnahme bei der Wahl der Operation.

Um die Länge der Metatarsale I der Verschiebung des Muskelgleichgewichts am Vorderfuß anzupassen, haben Ludloff und Hohmann in der Verkürzung dieses Knochens das wesentliche, mechanische Ausgleichsmoment gesucht. Hohmann hält es nur für mittlere und schwerere Fälle nötig, und zwar bevorzugt er das auch sonst bewährte, von Röpke stets geübte Reverdin-Riedelsche Verfahren der subkapitalen Keilentfernung. Für die leichteren

Digitized by Google

Großzehenabweichungen genügt ihm die Raffung des Muskelbauches resp. Zurückverlagerung der Abduktorsehne an die mediale Kapselseite. Wir haben an einigen jugendlichen Fällen seine Methode geübt. Ohne Metatarsalverkürzung geht es nicht, denn durch Raffung und Verlagerung dieses an sich kräftigen und am normalen Fuß sehr wirksamen Muskels wird kein ausreichendes Gegengewicht gegen die übrigen insuffizient gewordenen, verlagerten und verkürzten Halluxmuskeln geschaffen. Diese Anschauung entspringt unseren operativen Erfahrungen, über die später vergleichsweise berichtet werden soll.

Roux erreicht die Verkürzung des Knochens durch eine Kontinuitätsresektion in der Schaftmitte; er „teleskopiert" den Knochen und hat damit die besten Erfolge erzielt.

Alle lineären oder Defektosteotomien am Metatarsalschaft komplizieren den Eingriff, verlängern, besonders bei doppelseitiger Operation, die Heilungsdauer nicht unbeträchtlich und verzögern den Wiedereintritt der Gehfähigkeit um eine Reihe von Wochen.

Bei einem so eminent sozialen Leiden wie der Hallux valgus ist das recht wesentlich. Der Hinweis auf ein 3—4wöchentliches Krankenlager, der Anblick doppelseitig Operierter, die noch viele Wochen am Stock humpeln, schreckt Ballenträger und -trägerinnen vor einem Eingriff zurück, dessen Enderfolg zwar gut, dessen Verlauf aber eine unverhältnismäßig schwere Leidenszeit darstellt. Dies ist auch der Grund, warum wir nach einer Reihe von Ballenoperationen nach Ludloff diesen an sich sehr wohl überlegten Weg verlassen haben, da die einfache Köpfchenresektion schnellere und zum mindesten gleichwertige Erfolge herbeiführt.

Mir scheint, als ob die dem Grad der lateralen Abweichung der Großzehe anzupassende Verkürzung des Metatarsale I nach der Ludloffschen Schrägosteotomie, d. h. durch die dichte Naht des Periostschlauchs nach der Operation nicht sicher aufrecht erhalten ist. Die Veranlassung zu dieser Annahme bot mir die Gelegenheit, beginnende Rezidive an nach Vorschrift von Ludloff operierten Fällen zu beobachten. In dem ersten Falle wurde der Eingriff doppelseitig vor $1^1/_2$ Jahren vorschriftsgemäß ausgeführt. Die hochgradige Hallux valgus-Bildung, die nach sicheren Angaben und auch nach dem jetzigen Befund ohne Plattfuß, aber durch einen schweren Spreizfuß, mit damals schmerzlosen Gehschwielen unter dem 2. und 3. Metatarsalköpfchen kompliziert war, machte der Patientin in jedem Stiefel sehr große Beschwerden. Einigermaßen gehfähig wurden beide Füße erst nach 6 Monaten. Seither haben sich quälende Schmerzen unter den in der Fußsohle stark prominenten 2. und 3. Metatarsalköpfchen eingestellt. Bald nach der Operation ist auf der rechten Seite ein Teil der Abweichungsstellung wieder zurückgekehrt. Die Vergleichsbilder vor und nach der Operation (Abb. 6) zeigen deutlich, daß auf der rechten Seite die Osteotomie nicht die notwendige, metatarsale Verkürzung herbeigeführt hat. Die Abmeißelung des ganzen extraartikulären „Exostosenteils" des Kapitulums hat nur noch einen fast spitzen Köpfchenrest erhalten, der einerseits zu deutlichen arthritischen Veränderungen an der Gelenkfläche der gegenüberliegenden Grundphalange geführt hat, andererseits auf der rechten Seite das laterale Wiederabrutschen der Großzehe nicht hat verhindern können.

Digitized by Google

Diese an der Grundphalanx und dem Restkapitulum sekundär entstandene Arthritis, bei fast verschwundenem Gelenkspalt, erklärt die starke Bewegungs-

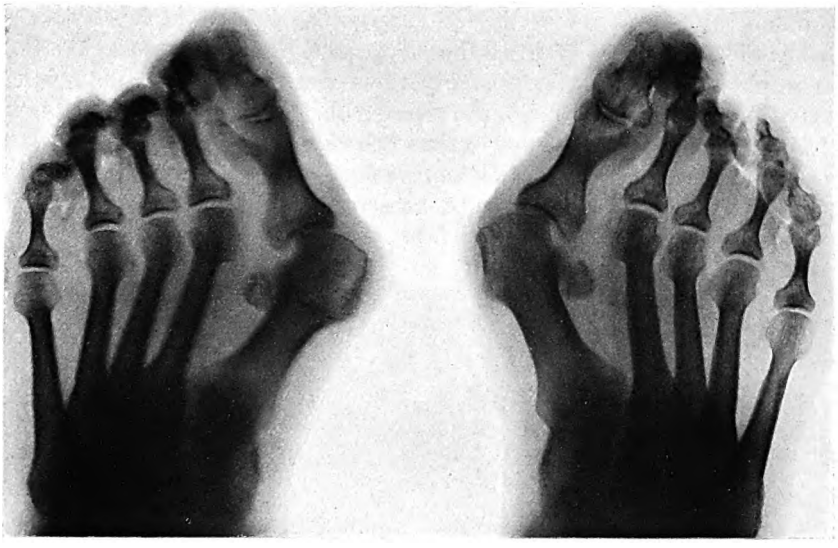


Abb. 6a. Vor der Operation.

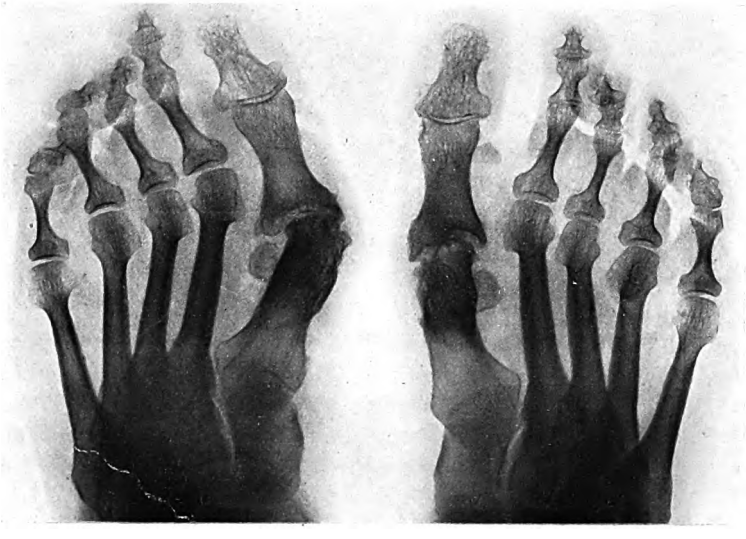


Abb. 6b. Nach der Operation.

beeinträchtigung der Großzehe und damit die mangelnde Wirkung für die Erzielung einer guten Fußabrollung und Erhaltung des elastischen Ganges.

Gerade diese Fälle, bei denen weniger als die Hälfte der Kapitulum-Knorpelfläche in Kontakt mit dem Grundphalangentrichter steht, verlangen

Digitized by Google

die Resektion des Kopfes und Anpassung der Metatarsallänge an die vorliegenden Spannungsverhältnisse in den Geweben. Sie ähneln jenen oben erwähnten Valguszehen, die, auf dem Boden des chronischen Rheumatismus entstanden, am Ende dieser Arbeit genauer betrachtet werden sollen. Für diese bleibt keine andere Wahl als die Entfernung des Kapitulums. Die Sohlenphotographie, auf deren Wiedergabe ich aus Raummangel verzichte, zeigt die gleichen Belastungsverhältnisse wie oben Abb. 2. Das 2. und 3. Metatarsalköpfchen ruht auf einer breiten derben Schwiele, keine Spur von Druck unter dem so sorgfältig geschonten Restköpfchen des 1. Metatarsale.

Ähnliche Beobachtungen gestatten zwei weitere Bilder (Abb. 7 und 8), die ein 15- und ein 20jähriges Mädchen betreffen. Beide wurden im Juli 1921

Abb. 7.

operiert, die erste nur rechts, die zweite vergleichsweise rechts nach Ludloff, links nach Hüter. Bei beiden bestand Platt- und Spreizfuß ohne ausgesprochene, vorzugsweise Belastung eines mittleren Metatarsalköpfchens. Jetzt, 1 Jahr nach dem Eingriff, ist die Rezidivneigung deutlich. An dem rechten Fuß des zweiten Falles ist die Geraderichtung der Großzehe erhalten geblieben. Die Kopfresektion hat reichlich Platz geschaffen, um die deformierenden Spannungsunterschiede zu tilgen, während links das periphere Bruchstück lateralwärts abgewichen, in gleicher Winkelstellung zur Grundphalange geblieben ist wie vor dem Eingriff. Die Metatarsalverkürzung hat nicht ausgereicht, ein Teil der Deformität ist durch die Winkelstellung im Schaft ausgeglichen. Das Bedenken von Mattes, der sich gegen die von Ludloff vorgeschlagene Methode wendet, trifft also für diesen Fall zu. Die Deformität als solche ist durch die Osteotomie nicht beseitigt. Die Geraderichtung der Großzehe gelingt nur durch eine Winkelbildung im Metatarsalschaft, die eigentliche Deviation der

Digitized by Google

Großzehe ist erhalten geblieben. Die Krankenblätter verzeichnen übrigens deutliche Gehschwielenbildung unter dem mittleren Metatarsalköpfchen, ein Beweis, daß die Erhaltung des Kapitulum I als Stützpunkt für die Belastung und Abrollung, selbst dieser jugendlichen Füße keine unantastbare Tatsache ist. Übrigens sind die beiden Mädchen, wenn auch auf der osteotomierten Seite langsamer, nach 6 Monaten gehfähig geworden.

Abb. 8 läßt die Verkürzungsunterschiede zwischen dem osteotomierten und dekapitierten Metatarsale gut erkennen. Auf der rechten Seite hat die Verkürzung vollständige Geraderichtung der Großzehe herbeigeführt. Das Bild zeigt die beginnende, gelenkartige Abrundung der Resektionsfläche, die im Begriff steht, unter die Gelenkpfanne der Grundphalanx lateralwärts zu wandern.

Abb. 8.

Daß die Wanderung des Metatarsalschafts tatsächlich zustande kommt, auf diese Weise das stets verbreiterte Spatium intermetatarsale I sich verschmälert und die lateralwärts verschobenen Sesambeine an die ursprüngliche Stelle zurückverlagert werden, konnte ich an einer großen Reihe eigener Fälle im Röntgenbild feststellen. Abb. 9 zeigt den Idealerfolg der Hüterschen Operation bei einem 35jährigen Fabrikarbeiter, der seit frühester Jugend am rechten Fuß sich durch berufliche Überanstrengung und enges Schuhwerk einen Ballen zugezogen hatte. Das obere linke Bild läßt den typischen Befund einer schweren Ballenbildung erkennen, das rechte Bild bietet den Zustand des Fußes 6 Wochen nach dem Eingriff dar. Das um mehr als ein Drittel verkürzte Os metatarsale I steht noch in seiner früheren Varusrichtung, das laterale Sesambein noch im Spatium intermetatarsale I. Bei dem vor wenigen Wochen hergestellten dritten Bild ist das Metatarsale I unter die Grundphalange der Großzehe gerückt, die vorher gerade Resektionsfläche hat sich gelenkartig

Digitized by Google

abgerundet, das Spatium seine normale Weite erhalten, die Sesambeine liegen an rechter Stelle.

Abb. 9a. Vor der Operation.

Abb. 9b. 6 Wochen später.

Abb. 9c. Nach 1 Jahr.

Die Sohlenphotographie (Abb. 10) zeigt die typische Schwielenbildung unter dem 2. Metatarsalköpfchen, die übrigens in demselben Maße wie auf der nichtoperierten Seite vor dem Eingriff vorhanden war. Die Aufnahme läßt gleichzeitig jede Plattfußbildung vermissen. Die Verbindungsbrücke

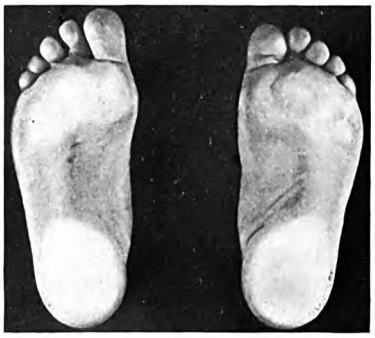


Abb. 10. Operierte Seite.

zwischen dem vorderen und hinteren Sohlenfeld ist frei von jeder stärkeren Belastung.

Digitized by Google

Die Operation hat dem Besitzer dieses Fußes wieder vollwertige Gehfähigkeit verschafft. Die Dorsal- und Plantarflexion der Zehen war ausgiebig und kräftig. Die Sehnen des langen Zehenstreckers und -beugers hatten sich allmählich den neuen Arbeitsbedingungen vollständig angepaßt, der Gang zeigte eine gute elastische Fußabrollung, Zehenstand und Gang erfolgten beschwerdefrei und mühelos. Aus Abb. 11 läßt sich die für den Abstoß- und Abrollakt des Fußes notwendige Belastungsmöglichkeit des Großzehengrundgelenks gut erklären. Beide Bilder, die von dem bezeichneten und zuletzt erwähnten 35jährigen Manne stammen, zeigen, wie die Sesambeine sich genau dem neu entstandenen Gelenk unterlagern und damit dessen früheren Funktionen voll übernehmen. Unter den Röntgenbildern der nach Hüter operierten

Abb. 11a.

Abb. 11b.

Fälle sind alle diese Befunde die Regel. Ich bringe zur Bekräftigung noch ein zweites Bild (Abb. 12) einer 20jährigen jungen Frau mit sehr schweren Ballen, $1^1/_2$ Jahre nach der Operation, das sämtliche Forderungen in bezug auf den Ausgleich der Deformität und die physiologische Anpassung des neuen Großzehengelenks und der Sesambeine neben einem vorzüglichen klinischen Resultat erfüllt.

In den 21 genau untersuchten Fällen wurde der Großzehenfunktion besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei fand sich, daß die Großzehenbeweglichkeit sich dann am besten wieder hergestellt hatte, wenn der zugehörige Mittelfußknochen ausgiebig verkürzt wurde. Die Dorsalflexion erreichte durchschnittlich das Ausmaß des Normalen, die Plantarflexion war stets kräftig, im ganzen etwas eingeschränkt, immerhin ausgiebig genug, um dem Gang die gewünschte Elastizität im Stiefel zu verleihen. Zweifellos übernimmt der vordere Abschnitt der elastischen, stark federnden Stiefelsohle auch bei Gesunden einen

Digitized by Google

großen Teil der Arbeit der Zehenbeuger, nämlich die bei der Abrollung des Fußes über die Spitze und beim Abstoßakt des Standbeines notwendigen Funktionen.

Obgleich, wie oben an einigen Fällen bereits geschildert, die Entfernung der Kapitula bei jugendlichen Ballenträgerinnen mit verhältnismäßig gering ausgebildeter Quergewölbe-Insuffizienz keine Belastungsstörungen herbeigeführt hat, haben wir einige Male die Vorschläge Hohmanns befolgt, nachdem ich mich an der Leiche über die verhältnismäßig einfache Technik informiert hatte. Dabei zeigte sich, daß es ohne die der Großzehenvalgität, den Muskeln- und Sehnenspannungen angepaßte Metatarsalverkürzung nicht geht.

Die Abb. 13 läßt das Ergebnis des doppelseitigen Eingriffs nach Hohmann an einem 14jährigen Mädchen erkennen, einer kleinen Gärtnerin, die

Abb. 12.

sich anscheinend im Beruf frühzeitig schmerzhafte Großzehenballen zugezogen hatte. Das Krankenblatt verzeichnet: Mangelnde Heredität, keine Einwirkung schlechten Schuhwerks, deutlicher Pes valgus, mäßig schwerer Pes planus beiderseits, bei schon fast verschwundenem Quergewölbe. Auf dem Bild vor dem Eingriff ist die stärkere Hallux valgus-Bildung rechts deutlich, der sehr schmerzhafte Schleimbeutel als rundlicher Schatten medial über dem Großzehengelenk erkennbar.

Beiderseits wurde die Sehne des Abductor hallucis an die mediale Kapselseite unter möglichster Spannung replantiert und der Muskelbauch durch Raffnähte verkürzt. Auf der rechten Seite ließ sich hierdurch die passive Geraderichtung der Großzehe nicht erzwingen, die subkapitale Keilentfernung aus dem ersten Mittelfußknochen wurde dann hinzugefügt. Das Resultat ist ein vorzügliches, während links einige Wochen nach der Operation ein fast vollständiges Rezidiv eingetreten ist. Übrigens zeigt das Bild der osteotomierten Seite, wie unbegründet die Sorge Ludloffs, Simons und Helds um die Ernährung

Digitized by Google

des abgetrennten Kapitulums ist. Auch die Bedenken, daß mangelhafte Adaption der schmalen Durchtrennungsflächen vorkommen und sogar zu Pseudarthrosenbildung führen kann, sind hinfällig. Ich kann mir nicht recht vorstellen, daß

R. L.

Abb. 13a. Vor dem Eingriff.

Abb. 13b. Nach dem Eingriff.

durch die Verkürzung und Straffung des insuffizienten Abductor hallucis ein wirksames Gegengewicht gegen die übrigen, aus Kraft und Richtungswirkung verdrängten Vorderfußmuskeln geschaffen werden kann. Ein Teil der Schädigung des plantarwärts verlagerten, für seine eigentliche Bestimmung als

Digitized by Google

Gewölbeheber und Großzehenspreizer unwirksam gewordenen Abduktors dürfte auf die Verminderung der kontraktilen Substanz zurückzuführen sein, wie ich es an älteren Leichenfüßen gefunden habe. H. Virchow, der an seinem Hallux valgus-Skelett die Muskeln genau studiert hat, fand den Abduktor stark versehnt, seinen Ansatz, vom medialen Sesambein abgeglitten und lateralwärts verlagert, wodurch das unverhüllte Hervortreten des Metatarsalköpfchens I zustande kommt. Übrigens scheint Ludloff dem geschwächten Abductor hallucis nicht den Anteil an der Entstehung des Hallux valgus zuzubilligen, wie Debrunner und Hohmann. Er bezeichnet ih sogar als einen Muskel der Dorsalseite, was den anatomischen Tatsachen nicht entspricht. Zum mindesten können die summierten, im Sinne der Valgität auf die Großzehen wirkenden Kräfte des Adductor brevis und des mit ihm verbundenen lateralen Bauches des Flexor brevis sowie der nach außen verlagerten Extensor- und Flexor longus-Sehnen durch den Abductor hallucis nicht paralysiert werden. Dazu bedarf es zunächst der Entspannung aller dieser Kraftquellen durch die Annäherung ihrer Ansatzpunkte an ihrem Ursprung, und zwar durch eine gut dosierte Verkürzung des Os metatarsale I. Damit rückt die Großzehe proximalwärts und im Verlauf von etwa $1^1/_2$—2 Jahren geraten die an der Großzehe ansetzenden langen und kurzen Muskeln in ein funktionelles Gleichgewicht. Nur so erklärt sich die allmähliche Zurückverlagerung der Sesambeine, an denen Muskelkräfte wirken und die allmähliche Verminderung und Aufhebung der Varusstellung des ersten Mittelfußknochens. Demgemäß erübrigt sich die von Heubach empfohlene operative Behandlung des Hallux valgus nach Rose, der der Hüterschen Resektion des Kopfes allein den Vorwurf machte, daß sie gar keine Rücksicht auf die pathologische Stellung der Sesambeine nehme. (Rose hat bekanntlich beide Gelenkflächen und beide Sesambeine exstirpiert.)

Zum Schluß möchte ich der oben erwähnten, besonderen Form von Hallux valgus-Bildung gedenken, die meist mit schwersten Versteifungen und Hammerstellungen an den übrigen Zehen vergesellschaftet ist. Während der letzten 2 Jahre konnten wir 5 derartige Fälle beobachten und an Erfolgen der Hüterschen Operation die Eignung dieses operativen Vorgehens feststellen. Die Verbildung der Zehen war stets die Folge eines schweren, chronisch verlaufenden Gelenkrheumatismus, der bei den jugendlichen Patientinnen erst nach monatelangem Krankenlager zur Ausheilung kam, der aber bei älteren Frauen zwischen dem 35. und 50. Lebensjahre langsam schleichend sämtliche kleinen und fast alle großen Körpergelenke befallen hatte. Dabei war mir aufgefallen, daß bei den Jugendlichen die Großzehenvalgität bald nach dem Krankenlager entstanden war. Diese wie auch die älteren Fälle kamen erst zur Untersuchung, nachdem sich unter dem Metatarsalköpfchen der Hammerzehen und an den Großzehenballen schmerzhafte Gehschwielen gebildet hatten, die das Laufen in Stiefeln zur Qual machten.

Abb. 14 zeigt die Füße eines 16jährigen Mädchens mit allen den soeben beschriebenen Folgen einer chronisch-rheumatischen Gelenkerkrankung.

Der Prozeß hatte durch Gelenkkapselschrumpfung ohne deutliche Beteiligung der Gelenkflächen zur Stellungsanomalie sämtlicher Zehen geführt.

Digitized by Google

Der Hallux valgus ist durch die Kopfresektion beseitigt, die Hammerstellung der Kleinzehen durch die Entfernung der Basen sämtlicher Grundphalangen nach Gocht vollständig ausgeglichen, der Fuß innerhalb weniger Wochen auch im Stiefel tragfähig geworden (Abb. 15). Diese wie die übrigen Fälle lassen neben den Zehenverbildungen vollständige Quergewölbeinsuffizienz mit Schwielenbildung unter dem mittleren Metatarsalköpfchen erkennen.

Abb. 14.

Abb. 16 vergleicht die Füße einer 40-jährigen Frau vor und nach dem obigen Eingriff.

Das untere Bild zeigt ähnliche Verhältnisse wie das von Hans Virchow kürzlich demonstrierte und beschriebene Fußskelett eines schweren Hallux valgus mit Hammerzehenstellung. Die Basis der Großzehen-Grundphalange ist fast vollständig von dem zerklüfteten, verkleinerten und entknorpelten Gelenkkopf abgerutscht. Die Gelenkflächen der Grundphalange sind dorsalwärts auf die obere Fläche der zugehörigen Mittelfußköpfchen gewandert und haben hier in grubenförmigen Vertiefungen eine neue gelenkartige Anlagerungsfläche gefunden.

Das Bild nach der Operation zeigt auf der rechten Seite fast vollen Ausgleich sämtlicher Deformitäten. Geradezu ideal hat sich der Hallux valgus

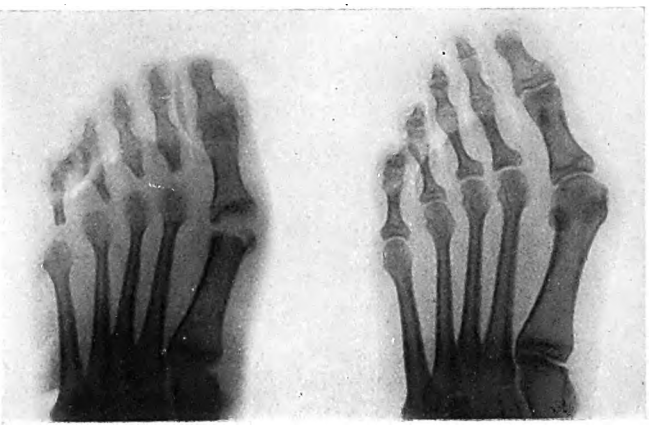


Abb. 15.

durch eine ausgiebige Köpfchen- und Schaftresektion am Metatarsale beseitigen lassen. Auf der linken Seite ist die operative Verkürzung nicht groß genug ausgefallen, dementsprechend ist das Resultat bei weitem nicht so gut wie das der anderen Seite. Links mußte das zweite Metatarsalköpfchen, das sich fast vollständig durch die Sohlenhaut durchgetreten und heftige Belastungsbeschwerden herbeigeführt hatte, entfernt werden. Auch durch die Beseitigung dieses Stützpunktes wurde die Erzielung einer recht guten Gehfähigkeit in

Digitized by Google

einer Modelleinlage nicht gestört. Neben weiteren sehr ähnlichen Fällen hatten wir Gelegenheit, bei einem 40jährigen Chirurgen, bei dem sich im Laufe der letzten Jahre doppelseitiger Hallux valgus und Hammerstellung sämtlicher

Abb. 16a. Vor der Operation.

Abb. 16b. Nach der Operation.

Zehen entwickelt hatte, den gleichen Eingriff zweizeitig auszuführen, der ihm die volle Berufsfähigkeit wieder zurückgab. Er war von chirurgischer Seite vielfach vor der Entfernung des ersten Metatarsalköpfchens gewarnt worden,

Digitized by Google

ist aber mit dem Erfolg des Eingriffs so zufrieden, daß ihm die Hütersche Methode heute als die Methode der Wahl erscheint.

Die Abb. 2 auf S. 468[1]) zeigt die Füße dieses Arztes im Röntgenbild. Der schwer arthritisch veränderte Metatarsalkopf, von dem das Grundgelenk der Großzehen fast vollständig abgerutscht ist, muß der Resektion verfallen, soll der Hallux valgus restlos beseitigt werden.

Noch einige Bemerkungen zur Behandlung des mit dem Hallus valgus so häufig vergesellschafteten Knick- oder Plattfußes. An unseren sämtlichen operierten Fällen war nur 10 mal ein wirklicher Plattfuß vorhanden. Viermal verzeichnet das Krankenblatt ein sehr gutes Gewölbe. Die Mehrzahl zeigte eine entweder für sich bestehende oder mit Plattfuß kombinierte, meist nicht sehr erhebliche Valgusstellung der Füße. Die meist bei der Entlassung verabreichten Plattfußmodelleinlagen wurden zunächst sehr angenehm empfunden und haben an der Ertüchtigung der Füße in der ersten Zeit sicher einen beträchtlichen Anteil. Jedoch behielten nur die älteren, meist mit Plattfuß behafteten Frauen die Einlagen und trugen sie dauernd bis zur Nachuntersuchung. Fast alle jüngeren Patientinnen haben die Einlagen bei Eintritt der Gehfähigkeit wieder fortgelassen. Bei diesen ließ der barfüßige Gang das Schwinden der Valgität, das Sohlenabdruckbild sogar ein Höherwerden des Fußgewölbes erkennen. Eine Änderung der Spreizfußstellung wird, wie auch aus dem oben Gesagten hervorgeht, weder durch die Hütersche noch durch andere Methoden herbeigeführt.

Kürzlich hat Habicht auf die von Milo bereits vor mehreren Jahren festgestellte zwangsweise Verquickung von Hallux valgus und Spreizfuß hingewiesen. Er glaubt, selbst in fortgeschritteneren Fällen mit der von seinem Mitarbeiter E. Mayer angegebenen Vorderfußbandage dieses Grundübel des Leidens wirksam beeinflussen zu können. Der Versuch der Nachahmung erwies die Unmöglichkeit, durch den bekannten Vorderfußverband nach Lehr bei stärkerem Grade von Großzehenballen die Deformität und die mit ihr zusammenhängenden Beschwerden zu beseitigen. Das gereizte Großzehenköpfchen verträgt keinerlei Druck, geschweige eine Schnürung von Pflaster- oder Bindentouren, wie sie durch den Vorderfußverband ausgeübt wird.

Den genaueren pathologischen Veränderungen der bei den verschiedenen Formen des Hallux valgus operativ gewonnenen Köpfchen, die im allgemeinen den Befunden von Payr und Heubach entsprechen, soll gelegentlich eine besondere Arbeit gewidmet sein.

Wenn wir das bisher Gesagte noch einmal kritisch überschauen, so erscheint die Behauptung nicht ungerechtfertigt, daß auch die von Hüter angegebenen, in Deutschland lange Jahre, in dem „Ballenland" Frankreich anscheinend auch heute noch dominierende Operationsmethode den physiologischen Forderungen, wie sie Ludloff und Hohmann in ihren Arbeiten aufgestellt haben, entspricht. Sie beseitigt die Abweichung der großen Zehen, die Schleimbeutel und Exostosenbildung am medialen Pol des Metatarsalkopfes I, die Sehnenverlagerung, die Subluxation und Drehung der großen Zehe.

[1]) Siehe Beitrag Kreuz S. 459 u. ff.

Digitized by Google

Die Verkürzung des Os metatarsale I wird durch die Entfernung des Kopfes, gegebenenfalls noch eines Teils des anstoßenden Schafts erreicht, nichts anderes als eine Equilibrierung der die Valgusstellung der Großzehen anstrebenden starren und elastischen Kräfte. Eine Beeinträchtigung der Gewölbespanner, insbesondere des Abductor hallucis, eine Heilung des Spreizfußes findet im allgemeinen nicht statt. Immerhin stellt sich der Mechanismus der Großzehen in bezug auf seine Gelenk- und statischen Funktionen durchschnittlich im Laufe von $1^1/_2$ Jahren durch die Anpassung der Muskel-Sehnenlangen an die neuen Verhältnisse so weit her, daß wesentliche Schädigungen für die Großzehenfunktion nicht zurückbleiben. Es darf also mit Recht gesagt werden, daß nicht eine Methode, etwa wie die Ludloffsche und Hohmannsche, als die physiologische bezeichnet werden darf, sondern daß bei Würdigung des oben Gesagten auch die alte Methode nach Hüter den von beiden Forschern erhobenen Forderungen nach einer ätiologischen Behandlung des Ballenleidens, wohl entspricht.

Literatur.

1. Simon, W. V.: Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 3, H. 2. — 2. Ludloff, R.: Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 110. 1918. — 3. Hohmann, G.: Münch. med. Wochenschr. Nr. 33. 1921. — 4. Hofmann, M.: Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 68. H. 3 u. 4. — 5. Debrunner, H.: Arch. f. Orthop. u. Unfallchirurg. Bd. 18, H. 2. — 6. Riedel, M.: Zentralbl. f. Chirurg. 1786. — 7. Landauer, F.: Zeitschr. f. ärztl. Fortbild. Nr. 18. 1921. — 8. Klar, M. M.: Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 14. — 9. Roux: Aux peds sensibles. Rev. méd. de la Suisse romaine. H. 2. 1920. — 10. Milo: Zentralbl. f. Chirurg. Bd. 1. 1917. — 11. Held, P.: Inaug.-Diss. April 1921. — 12. Virchow, H.: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 5. 1921. — 13. Habicht: Arch. f. Orthop. u. Unfallchirurg. Bd. 20. H. 2. — 14. Meyer, E.: Arch. f. Orthop. u. Unfallchirurg. Bd. 20. H. 2. — 15. Thelemann, F.: Statistik des Hallux valgus. Dissertation 1922. Berlin. — Die übrigen hier nicht angegebenen Arbeiten siehe Literaturverzeichnis W. V. Simon.

Digitized by Google

(Aus der orthopädischen Universitätsklinik und Poliklinik zu Berlin.
[Direktor: Prof. Dr. Hermann Gocht.])

Die Hammerzehen und ihre Operation nach Gocht.

Von

Dr. med. **Lothar Kreuz,**
Assistent der Klinik.

Mit 10 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 24. August 1922.)

Adams führte 1892 folgende klinische Definition der Hammerzehe in die Literatur ein:

„Die Hammerzehe ist eine — selten angeborene — meist erworbene, allmählich entstandene Flexionskontraktur im I. Interphalangealgelenk einer oder mehrerer Zehen, in der Regel der 2."

Wollte Adams ursprünglich damit für eine Deformität, auf die schon Rousselot 1769 zuerst hingewiesen hatte, einen festen Begriff schaffen, so genügt eine kurze Durchsicht der seitherigen Literatur zur Feststellung, daß dies nicht gelungen ist.

Die Schwanenhalszehe Nelatons, die Stempelhammerzehe Malgaignes, die Krallenzehe Debaussauxs, die Typen en C und en Z Cohens, die Klumpzehen C. Hofmanns, der Klauenhohlfuß kamen und stellten sich vor und neben die Hammerzehe.

Damit ist einer im äußeren wesentlich sich gleichenden Zehendeformität eine bunte Reihe von Namen beschieden worden, die verwirrend wirkt. Zuzugeben ist, daß der Name „Hammerzehe" nicht alle Feinheiten, wie Adduktionsstellung, Stellung der Endphalangen zueinander usw. erschöpfend wiedergeben kann.

Weshalb soll aber dieser scheinbare Mangel zu neuen Wortbildern zwingen, die, im Grunde genommen, nur Spielarten einer Deformität bedeuten, deren äußeres Hauptmerkmal durch die von Adams definierte Flexionskontraktur im I. Interphalangealgelenk gegeben ist. Beabsichtigt man aber die ätiologische Seite der Deformität damit klärend zu unterscheiden, so müssen wir uns bei der vielseitigen Ätiologie des Leidens zu einer noch umfangreicheren Benennung entschließen, dann ist es mit den heute vorhandenen Namen längst nicht abgetan.

Digitized by Google

Es erscheint daher ratsam, auf jede weiteren Wortbilder zu verzichten, da diese niemals alle Feinheiten erschöpfend wiederzugeben imstande sein werden und die Krankheitsbezeichnung „Hammerzehe" weitherziger auf alle deformierten Zehen anzuwenden, für die jene von Adams gegebene Definition als Hauptkennzeichen zutrifft. Demgemäß stellt sich uns das Bild der Hammerzehe folgendermaßen dar: Das Hauptkennzeichen bei der äußeren Betrachtung ist: Die ausgesprochene Beugestellung im I. Interphalangealgelenk.

Im Zusammenhang mit dieser besteht fast ausnahmslos eine Hyperextension im Zehengrundgelenk.

Die Endphalanx nimmt eine wechselnde Stellung zur Mittelphalanx ein.

Die Grundphalanx kann nach der Großzehenseite von dem zugehörigen Metatarsale abgewichen sein.

Die Strecksehnen springen meist auf dem Dorsum wie straff gespannte Saiten vor. (Besonders deutlich bei dem Versuch, die Hyperextension passiv auszugleichen!)

Die Beugesehnen verhindern ebenso wie die Gelenkseitenbänder häufig den Ausgleich der pathologischen Gelenkstellung und der volaren Kapselschrumpfung.

Clavusbildung auf der Höhe des I. Interphalangealgelenks, Gehschwielen unter dem zugehörigen Metatarsalköpfchen sind die Regel.

Das pathologisch-anatomische Bild zeigt alle möglichen Übergänge und alle Spielarten in buntester Mannigfaltigkeit. Ich möchte auf alle diese Einzelheiten nicht näher eingehen, sondern nur noch ein besonders auffallendes Symptom vermerken.

Es scheint eigenartig, daß außerordentlich eingehende Arbeiten über die Hammerzehe, wie z. B. Schläpfers in der deutschen Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 148, sich einerseits sehr eingehend mit der Flexionskontraktur und dem durch sie hervorgerufenen Clavus auf der Höhe der Krümmung des I. Interphalangealgelenkes sowie der Periarthritis des fraglichen Gelenks usw. ausführlich befassen, dagegen der Hyperextension im Grundgelenk nur beiläufig Erwähnung tun.

Der durch die Überstreckung entstandenen Folgen wird dort gar nicht besonders gedacht, obwohl unter ihnen der Patient häufig am wesentlichsten leidet. Durch die ständige Hyperextension entsteht eine Subluxation der Basis der Grundphalanx auf das zugehörige Metatarsalköpfchen. Durch den Zug der Extensorensehnen wird bei jedem Schritt ein schräg von vorn oben nach hinten unten gehender Druck auf das Köpfchen ausgeübt und dieses ständig gegen die Unterlage gepreßt. Entzündliche Reizungen des Periosts, periarthritische, arthritische Veränderungen sind die Folge, soweit diese nicht durch die fehlerhafte Artikulation der Gelenkteile schon an und für sich bedingt sind. Für den Patienten äußert sich dieser Zustand meist in einer höchst empfindlichen Druckschwiele unter dem Metatarsalköpfchen, die in zahlreichen Fällen viel störender und schmerzlicher empfunden wird als der Clavus auf dem Dorsum des flektierten Interphalangealgelenkes, falls sie nicht wie so häufig überhaupt den alleinigen Gegenstand der Beschwerde des Patienten bildet.

Soweit aus der Literatur ersichtlich, hat sich in der letzten Zeit nur Hohmann in ätiologischer und therapeutischer Hinsicht mit diesem Leiden befaßt.

Digitized by Google

Bevor die Frage der Therapie der Hammerzehe erörtert wird, sei es gestattet, einige ätiologische Überlegungen vorauszuschicken, die zu der Wahl der jeweilig indizierten Operationsmethode leiten sollen.

Soviel Autoren, soviel ätiologische Faktoren, weit mehr noch als Namen hat uns das Krankheitsbild der Hammerzehe gebracht! Einzelheiten sollen auch hier wieder ausschalten, eine kurze mehr schematische Übersicht, die den wesentlichen Theorien gerecht zu werden sucht, möge genügen.

Die Hammerzehe.

I. Eine angeborene Mißbildung [hereditäre Keimstörung. — Lagebehinderung (Adams u. a.)].

II. Eine erworbene Mißbildung. Infolge:

A. Rein mechanischer Ursachen.

1. Durch seitlichen Druck.
   a) Zu enge Schuhe. Die zweite Zehe wird gehoben oder die Großzehe über die zweite gedrängt (Borchardt).
2. Durch Zusammenstauchen.
   a) Zu kurze Schuhe.
   b) Zu hohe Absätze. Fuß kommt ins Gleiten (Payr, Cohen, Couteau, Malgaigne, Nelaton, Payr u. a. m.).

B. Störung des muskulären Gleichgewichts.

1. Infolge Einsinken des Quergewölbes [Mm. interossei, Flexor digit. brevis werden unwirksam (Hohmann)].
2. Bei spastischer Lähmung.
3. Bei Myelodysplasie (Fuchs) (Spina bifida occulta).
   Klauenhohlfuß. — Schwächung der kleinen Zehenbeuger. Übergewicht der langen Strecker: Aufrichtung der I. Phalanx. II. und III. wird durch die langen Zehenbeuger gebeugt gehalten (Schultheß).
4. Bei schlaffer Lähmung.
   Poliomyelitis — nervöses Trauma —, isolierte Paralyse der Mm. interossei (Debaussaux).
5. Traumatische bleibende Kontinuitätstrennung der Extensorensehnen (Debaussaux, Cohen).

C. Hammerzehe infolge Narbenkontraktur.

1. Dermatogen.
   Verletzung, Verbrennung, Verätzung der Haut an der Plantarfläche der Zehen (Debaussaux u. a.).
2. Desmogen.
   a) Entzündung der Kapsel bzw. Bänder des I. Interphalangealgelenks.
   b) Entzündung, Verletzung der Plantarfaszie (Schrumpfung derselben und Kontraktur der mit ihr zusammenhängenden Lgt. collateralia (Blandin). — Schleichende Phlegmone (Blandin). — Einriß nach Klumpfußredressement (Vulpius).
   c) Verletzung, Entzündung der Beugesehnen (Cohen u. a.).

Digitized by Google

3. Myogen.
   Myositis der Zehenstrecker bzw. Beuger (eventuell nach Trauma) (Boyer).

D. Hammerzehe infolge Gewohnheitskontraktur.
1. Erworbene fixierte Entlastungsstellung infolge eines schmerzenerzeugenden Zustandes (C. Hofmann).
2. Spontane myogene Kontraktur infolge beginnenden Plattfußes.

Dieser einfachen schematischen Übersicht haftet der Mangel jedes derartigen Schemas an. Sie ist nicht völlig erschöpfend; alle Feinheiten der Übergänge und Kombinationsmöglichkeiten bleiben unerwähnt, nur das Wesentliche wird herausgehoben.

Im besonderen noch ein paar kurze Ausführungen zu der Frage der Hammerzehenbildung infolge Gewohnheitskontraktur.

Zweifelsohne nimmt der Hammerzehenplattfuß Nikoladonis eine Sonderstellung ein. Er läßt sich, streng genommen, nicht unter die Adamsche Definition bringen, da die am meisten betroffene Großzehe sich deutlich durch eine Plantarflexion der Grundphalanx im Metatarsophalangealgelenk auszeichnet und, wie z. B. Ranneft es in seinem Falle schildert, die Metatarsalköpfchen gar nicht als Auftrittsfläche benutzt werden.

Trotzdem und trotz der verständlichen Argumente, die C. Hofmann für seine Bezeichnung „Klumpzehen" bringt, ist es schon dem einmal in die Literatur eingeführten Bilde zuliebe empfehlenswert, bei der Nikoladonischen Benennung zu bleiben. Hofmann deutet seine Klumpzehen „als eine erworbene Entlastungsstellung der Zehen infolge eines schmerzerzeugenden Zustandes".

Auch Insuffizienz der Gelenkbänder infolge statischer übermäßiger Inanspruchnahme kann zu Gewohnheitskontrakturen führen. Schultheß hat gelehrt, daß die langen Zehenbeuger die Peroneen, der Tibial. post., unter den meisten Verhältnissen auch die langen Zehenstrecker und in hervorragender Weise die kurzen Fußmuskeln im Sinne einer Längskompression durch Zusammenstauchung des Fußskeletts eine Veränderung des Gewölbes bewirken.

Geben nun die Bänder nach, so werden die genannten Muskeln durch spontane Kontrakturen das Gewölbe vor dem Einsinken zunächst zu schützen suchen. Die Zehen gehen dabei in Hammerstellung. Sie werden auch deshalb im Grundgelenk überstreckt gehalten, weil die volle Kraft der Zehenbeuger sich im Sinne der Kompression auswirken soll und sich nicht etwa im wesentlichen in einer reinen Flexion erschöpft. Ein weiterer Grund zur Überstreckung der Grundphalanx liegt nebenher in der Tatsache, daß für den Patienten das Laufen mit eingerollten Zehen zu schmerzhaft wäre.

Auf die Dauer reicht nun aber die Kraft der Muskeln nicht aus, um das immer mehr nachgebende Gewölbe zu stützen. Dieses sinkt völlig ein.

Hatte sich durch die vorausgegangenen spontanen myogenen Kontrakturen eine Kontraktur der Gelenkkapsel und Bänder der I. und II. Interphalangealgelenke bzw. des Grundgelenks angebahnt, so ergibt das Einsinken des Längsgewölbes eine mechanische Längenzunahme des Fußes und mit dieser eine ungenügende Länge der Sehnen; die Zehen verbleiben in Hammerstellung.

Digitized by Google

Zu der therapeutischen Frage des Leidens nahmen gleichfalls zahlreiche Autoren das Wort.

Gemäß den von ihnen vertretenen ätiologischen Ursachen und dem Entstehungsmechanismus — nicht zuletzt jedoch auch auf Grund der von dem einzelnen Beobachter besonders ermittelten subjektiven Beschwerden der Patienten — sind die mannigfaltigsten therapeutischen Maßnahmen empfohlen und getroffen worden.

Hier ein kurzer Überblick.

Schläpfer hat sich in seiner bereits erwähnten ausführlichen Arbeit die Mühe einer eingehenden therapeutischen Zusammenstellung gemacht, deren Daten ich im wesentlichen meinen Ausführungen zugrunde lege. Bemerkenswert ist, daß wir therapeutisch mit dem neuesten ebenda veröffentlichten Operationsvorschlage Payrs im Grunde genommen wieder am Anfange des Ringes angelangt sind.

1892 macht Adams den Vorschlag, die seitlichen Gelenkbänder des Mittelgelenks, eventuell auch die Beugesehnen und die plantarwärts gelagerten Gelenkbänder subkutan zu tenotomieren.

1917 reseziert Payr offen von einem besonderen Spiralschnitt der Zehenplanta aus wieder die Lgt. collat. des I. Interphalangealgelenks.

Dazwischen liegen ungefähr alle Operationsmethoden, die man sich zur Beseitigung der Deformität auszudenken vermag:

König, Petersen übten die einfache plantare Durchschneidung aller Weichteile des kontrakten Gelenkes. Anschließend Fixation in Streckstellung.

Boyer wollte eine Geraderichtung durch bloße Durchtrennung der Strecksehne erreichen (eventuell Exzision eines Stückes derselben). Die Gelenkbänder (Adams), die Plantarfaszie wurde ganz (Blandin) oder teilweise (Cloquet) durchtrennt.

Dazu traten selbständig oder ergänzend Operationen am Knochen:

Resektion der Gelenkteile des I. Interphalangealgelenks (Péraire, Soule, van Dam — O. Neill (Interposition von subkutanem Fettgewebe).

Entsprechende Nachbehandlung, gute Fixation auf Schiene usw. sollte den Erfolg gewährleisten.

Wieder andere empfahlen den Eingriff in das Metatarsophalangealgelenk. Phil. Hoffmann resezierte von einem bogenförmigen Schnitt in der Planta aus (später auch Putti) die Metatarsalköpfchen.

Nikoladoni und C. Hofmann empfahlen die Resektion der Grundphalanx.

Daß nebenher auch das radikale Verfahren der Amputation und andererseits die völlig entgegengesetzte konservative Behandlung der Hammerzehen ihre Anhänger fand, ist verständlich. Pürkhauer-Thilo benutzten zur Redression die Zehen schienende Einschubsohlen. In jüngster Zeit empfiehlt Hohmann in geeigneten Fällen aktive und passive Übungstherapie der kurzen Fußmuskeln und gibt dazu einen besonderen Apparat an.

Die große Zahl und die Verschiedenheit der Methoden muß bei einer solchen für jeden operativen Eingriff wie geschaffen daliegenden Deformität nachdenklich stimmen. Sie zeigt ohne weiteres, daß man trotz vielfach veröffentlichter zufriedenstellender Resultate noch immer nicht das Ideal gefunden

Digitized by Google

hat. Beweis: Rezidive operierter Hammerzehen gehören durchaus nicht zu den Sprechstundenseltenheiten.

Bei der Fülle des vorhandenen Materials ließen sich bei der Auswahl und Durchbildung einer geeigneten Operationsmethode folgende Erwägungen ausstellen.

Was bildet bei dem ausgebildeten Hammerzehenfuß das Haupthindernis zur Beseitigung der Deformität?

Zweierlei. Zunächst die Spannung der Sehnen.

Diese zeigt sich entsprechend dem Entstehungsmechanismus der Hammerzehe oft so deutlich, daß die Extensorensehnen straff wie die Saiten einer Geige über das Zehengrundgelenk hinziehen.

Das eingerollte Zehenendglied weist dabei häufig genug auf die Verkürzung der Flexorensehne hin.

Ganz gleich, ob nun diese Spannung der Extensoren oder Flexorensehne oder auch beider zusammen primär oder sekundär aufgetreten ist — das hängt von der Ätiologie ab — praktisch ist an der ausgebildeten Deformität die fragliche Sehne zu kurz oder muß es sehr bald durch die dauernde Annäherung ihrer Ansatzpunkte werden.

Weiter kommt hinsichtlich der Frage, ob primären oder sekundären Ursprungs ebenso gleichgültig, eine Kontraktur der Gelenkbänder und Kapsel des entsprechenden Zehengrundgelenks hinzu. Oft ist es in den Interphalangealgelenken bereits zur Ankylosenbildung gekommen.

Nur eine Therapie, die allen diesen bei der ausgebildeten Hammerzehe auf die Dauer unausbleiblichen Veränderungen Rechnung trägt, kann in jedem Einzelfall wirklich Aussicht auf Erfolg haben.

(Unter diesen wieder wird die technisch einfachste Operationsmethode die einwandfreieste und beste sein.)

Prof. Gocht kam in dem Bestreben, ein solches Verfahren bei seinen Hammerzehenoperationen anzuwenden, auf den Nikoladonischen Vorschlag der Resektion der Grundphalanx zurück.

Dieser schien durchaus folgerichtig und klinisch in einfachster Weise im wesentlichen den Anforderungen entsprechend.

Durch die Verminderung der knöchernen Wegstrecke, die sich beliebig groß gestalten läßt, muß ein Längenausgleich der verkürzten Sehnen eintreten.

Durch den Eingriff im Zehengrundgelenk muß die dort bestehende ligamentäre Kontraktur beseitigt werden.

Durch die Beseitigung des auf das Metatarsalköpfchen drückenden Gelenkendes der Grundphalanx werden zugleich die entsprechenden Beschwerden aufhören.

Nur ein Bedenken war vorhanden!

Lassen sich auch die ligamentären Kontrakturen im I. Interphalangealgelenk und eine etwaige Ankylose bei diesem Operationsverfahren völlig ausgleichen?

Der Widerstand der Sehnen wird durch die knöcherne Resektion beliebig ausgeschaltet werden. Aber die Bänder des kontrakten Gelenks bzw.

Digitized by Google

seine knöcherne Vereinigung konnten möglicherweise einen energischeren Eingriff als die manuelle Redression verlangen.

War dies nicht der Fall und machte die Geraderichtung des I. Interphalangealgelenkes keine Schwierigkeiten, so mußte die — technisch einfache — Resektion der Grundphalanx nach Gocht in vorbildlicher Weise geeignet sein, alle bei der ausgebildeten Hammerzehe möglichen Widerstände zu beseitigen und die Geraderichtung der Zehe zu gewährleisten.

Inwieweit die Operation diese Hoffnung erfüllte, wird weiter unten berichtet werden.

Ich bringe an dieser Stelle zunächst eine kurze Skizze des an unserer Klinik üblichen, von Prof. Gocht ausgebildeten Verfahrens.

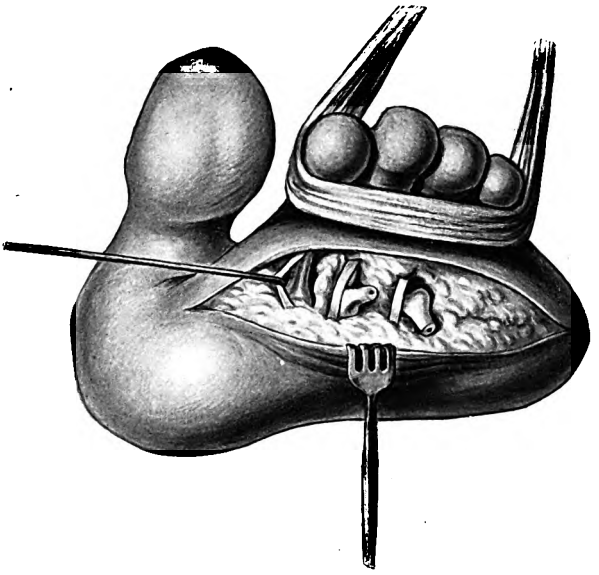


Abb. 1.

Hammerzehen II—V. Rechter Fuß.

Vorbereitung wie üblich: Äthernarkose — Blutleere.

Schnittführung: Bogenschnitt auf der Planta, Mitte der Grundphalanx!

Eine Assistentenhand hält die Zehen in möglichst extremer Hyperextension im Grundgelenk.

Freipräparierung der Beugesehnen. Verlagerung derselben medialwärts (II. Zehe der Abbildung).

Loslösung des Periosts, Durchtrennung der Phalanx mittels Knochenscherenschlag.

Das proximale Stück der Phalanx mit zugehörigem Gelenkteil wird herausgewälzt und aus der Gelenkverbindung des Metatarsalköpfchens durch einige Scherenschläge gelöst (II.—IV. Zehe der Abbildung).

Beugekontraktur des I. Interphalangealgelenks wird manuell redressiert (eventuell Infraktion bei Ankylose), gelingt ohne besondere Mühe.

Digitized by Google

Versuch des Ausgleichs der Hammerstellung. Falls nicht zufriedenstellend, weitere Resektion des vorhandenen Diaphysenrestes der Grundphalanx bis zur völligen widerstandslosen Geraderichtung der Zehe.

Stärkeverband — gute Fixierung auf Holzsohle.

Verlauf: 10 Tage nach der Operation steht der Patient auf, beginnt den Fuß zu belasten.

Fuß im Verlauf weiterer 3—4 Wochen beschwerdefrei und funktionsfähig.

Eine technische Bemerkung.

Wegen anfangs behindernd wirkenden Raummangels empfiehlt Gocht zunächst die Resektion einer dem Eingriff möglichst zugänglich liegenden Grundphalanx — zumeist der III. vorzunehmen.

Ist einmal der basale Teil einer Phalanx herauspräpariert, macht das Aufsuchen und Durchtrennen der benachbarten keine Schwierigkeiten mehr.

Bei starken und empfindlichen Gehschwielen unter den Metatarsalköpfchen schließt Gocht in vereinzelten Fällen, sobald die Sohle wenig Fettpolster aufweist, noch eine Aufrichtung der Köpfchen in gleicher Sitzung an.

Von zwei Längsschnitten auf dem Dorsum aus wird die Osteotomie der Metatarsalia II—V und Aufrichtung ihres distalen Teils ausgeführt.

Die Vorteile des Verfahrens sind klar.

Der Hautschnitt in der Planta meidet die störenden Narben auf dem Dorsum der Zehen.

Von einem solchen unter den Zehen verborgen liegenden Schnitt wird in operationstechnisch einfachster Weise das Problem der Beseitigung aller eine Geraderichtung der Zehen hindernder Widerstände restlos gelöst.

Jedenfalls hatten wir bei unseren Fällen bisher niemals Schwierigkeiten bei der Beseitigung der Deformität und — was ebenso wesentlich ist — es sind uns Rezidive erspart geblieben. An dieser Stelle möchte ich noch einmal besonders hervorheben, daß jedesmal zum Ausgleich der Beugekontraktur des I. Interphalangealgelenks die einfache manuelle Redression oder Frakturierung vollständig ausreichte.

Dabei sind Hammerzehen aller Grade und Gestalt sowie Rezidive unangenehmster Art der Prüfstein des Verfahrens gewesen.

Bei ausgesprochener Hammerzehenbildung an beiden Füßen beseitigt man die Deformität zunächst nur an einem, dem schwerer deformierten Fuß. Es geschieht dies aus folgenden Gründen: Zunächst das kurze — 9tägige — Krankenlager! Am 10. Tage belastet der Patient bereits den operierten Fuß.

Wichtiger aber und entscheidender ist, daß der Patient nicht nur zeitlich früher, sondern auch wesentlich beschwerdefreier laufen lernt, da er sich bei den Gehversuchen anfangs mehr auf den nichtoperierten Fuß stützen kann.

Eine Tatsache, die besonders bei empfindsamen Patienten nicht genug zu würdigen ist.

Auch berufliche Gründe können ein solches Vorgehen dringend erwünscht erscheinen lassen. — Ich erwähne hier, daß einer unserer Patienten, Herr Dr. med. L. bereits 12 Tage nach der Operation seine eigene berufliche Tätigkeit als Chirurg ausgeübt und stehend operiert hat. Derselbe Patient war in der

Digitized by Google

Lage, 7 Wochen nach der Operation 6 Stunden lange Fußmärsche beschwerdefrei auszuführen.

Ein im Anschluß an die Operation häufig auftretendes leichtes Ödem des Mittelfußes ist fast ausschließlich von kurzer Dauer; spätestens nach 6 Wochen pflegt es nach unseren Beobachtungen meist geschwunden zu sein!

Die im Anfang fehlende Beuge- und Streckfunktion der Zehen stellt sich im Laufe der Zeit wieder ein.

Die Zehenbeuger und Strecker passen sich den veränderten Verhältnissen in erfreulicher Weise an.

Daß wir für die Folgezeit bei unseren operierten Patienten die Hammerzehenbildung begünstigende Schädlichkeiten auszuschließen versuchen werden, ist selbstverständlich.

Alle ätiologischen Momente, die zur Bildung der Hammerzehen im Einzelfall geführt haben, müssen geprüft und, soweit als möglich, ausgeschaltet werden.

So werden wir für passendes Schuhwerk Sorge tragen, auch z. B. das gesunkene Gewölbe durch Einlagen stützen.

Wir haben mit dem geschilderten Operationsverfahren jedenfalls die besten Erfahrungen gemacht und können es nur auf das angelegentlichste empfehlen. Nichts spricht mehr für die guten Resultate als folgende Tatsache:

Alle Patienten, die wegen Hammerzehenbildung beider Füße in unsere Behandlung gekommen und, wie das an der Gochtschen Klinik üblich, zunächst an einem Fuß operativ behandelt wurden, kamen nach kurzer Zeit mit der Bitte um Operation der Hammerzehen des anderen Fußes.

Nur ein Patient, der völlig zufrieden ist und den Nutzen der Operation gefühlt und gesehen hat — ihm steht ja noch als Vergleichsobjekt der ursprünglich sogar bessere Fuß zur Verfügung —, wird aus freiem Antrieb den neuen Schritt in den Operationssaal tun.

Ein besserer Beweis für die Güte der Methode läßt sich außer Dauerresultaten unseres Erachtens nicht bringen.

Abschließend mögen drei aus dem vorhandenen Material herausgegriffene Krankenblattauszüge in Wort und Bild vorstehende Ausführungen unterstützen.

Herr Dr. med. L. (Abb. 2). Pat. hat seit ca. 8—10 Jahren Fußbeschwerden beiderseits durch einen sich immer mehr ausbildenden Hallux valgus und Hammerzehen.

Mit der Zunahme des Hallux valgus haben auch die Hammerzehen zugenommen.

Pat. ermüdet leicht, hat dauernd starke Schmerzen, besonders unter den Sohlen, er muß in seinem Beruf — ist Chirurg — viel stehen.

Befund. Beide Füße platt und abgeknickt. Großzehen stehen beiderseits in ausgesprochener Valgusstellung. Links überlagert die II. Zehe die III. Beiderseits Zehen II—V in deutlicher Hammerstellung. Sehr empfindliche Gehschwielen unter den Metatarsalköpfchen beider Füße. Clavusbildung auf der Höhe des I. Interphalangealgelenks. Links II., IV., V. Zehe. Rechts III.. IV.. V. Zehe.

Verlauf. 24. 2. 1921. Operation am linken (schwerer deformierten) Fuß (Abb. 3): Äthernarkose.

a) Hallux valgus-Operation: Wegnahme des Metatarsalköpfchens I von einem Dorsalschnitt aus. Innennaht—Hautnaht.

Digitized by Google

b) Hammerzehen-Operation: Basis der Grundphalanx II—V werden in typischer Weise von der Planta her reseziert. Geraderichtung der Zehen gelingt leicht. Hautnaht. Katgut. Stärkegazeverband auf Holzsohle.

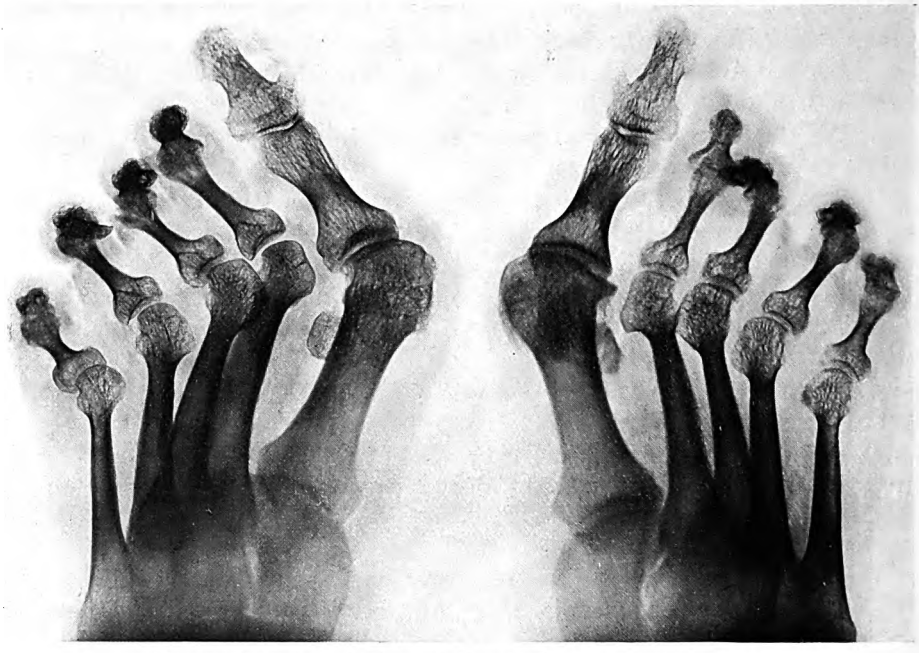


Abb. 2. Röntgenaufnahme beider Füße vor der Operation.

6. 3. 1921. Verbandwechsel. Wunden per pr. verheilt. Gipsabdruck für Modelleinlage. Pat. steht auf, belastet den Fuß.

8. 3. 1921. Leichtes Ödem des Mittelfußes; ohne Verband im Filzschuh nach Haus (Operiert am selben Tage stehend!).

17. 3. 1921. Trägt Stiefel und Modelleinlagen.

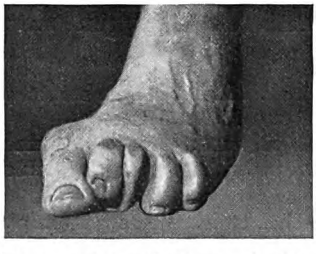


Abb. 3. Linker Fuß vor der Operation.

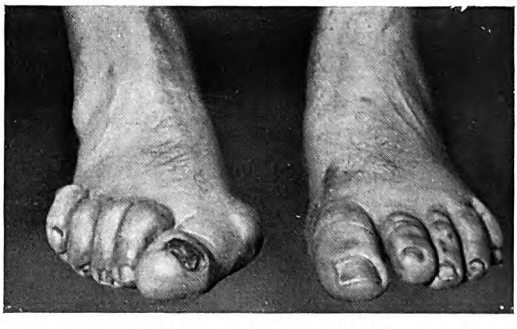


Abb. 4. Linker Fuß nach der Operation.

15. 5. 1921. 6stündiger Fußmarsch. Keine Beschwerden am operierten Fuß.

21. 7. 1921. Nachuntersuchung (Abb. 4 und 4a). Pat. ist links völlig beschwerdefrei und ausdauernd. Gehschwielen und Clavi geschwunden. Kommt zur Besprechung einer Operation des rechten Fußes.

Digitized by Google

Herr Dr. med. L. Pat. kommt am 6. 5. 1922, um sich den rechten Fuß operativ behandeln zu lassen. Der linke Fuß zeigt eine völlige Rückbildung der Gehschwielen. Die Zehen sind vollkommen gerade, können auch aktiv gebeugt und gestreckt werden. Pat. fühlt sich völlig zufrieden mit dem Resultat.

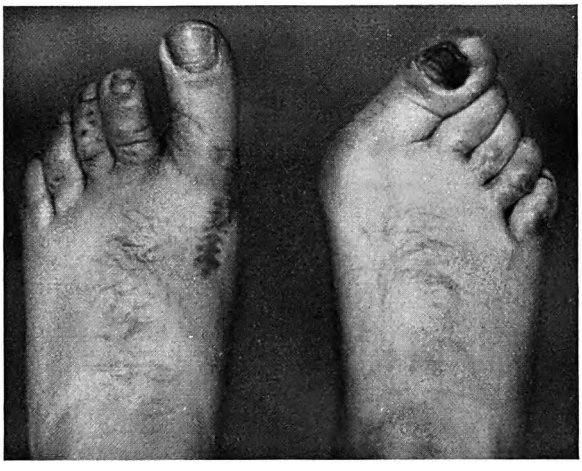


Abb. 4a. Dasselbe in Aufsicht. Am rechten noch nicht operierten Fuß deutlich die vorhandenen Clavi der III., IV., V. Zehe zu sehen.

8. 5. 1922. Operation in Äthernarkose. Blutleere (Prof. Gocht). Typischer Verlauf der Operation wie unter dem 24 2. 1921. Entfernung einer Onychogryphosis der Großzehe. Stärkeverband.

18. 5. 1922. Pat. steht auf, belastet den Fuß.

23. 5. 1922. Zu Haus in Hausschuhen. Praxis ausgeübt.

28. 5. 1922. Trägt beschwerdefrei Stiefel und geht auch außerhalb des Hauses wieder seinem Beruf nach.

Herr Dr. med. H. Pat. hat schon vor seiner Militärzeit an leichten Hammerzehen infolge schlechten — zu spitzen und engen Schuhwerks — gelitten.

Im Felde September 1914 neben anderen Verwundungen Maschinengewehrschuß in den rechten Tarsus. Zertrümmerung des Os cuneiforme II. III. und naviculare. Infolge Narbenkontraktur erhebliche Verschlimmerung der Hammerzehenbildung. Pat. mit Heißluft, Massage usw. erfolglos behandelt.

Rechter Fuß 1920 Tenotomie der Zehenbeugesehnen und Kapseltrennung des I. Interphalangealgelenks II.—V. Zehe vorgenommen. Geringe Besserung. Nach kürzester Zeit schweres Rezidiv. Gelegentlich einer Exostosenentfernung am verletzten Tarsus erneute Hammerzehenoperation und Absetzung der II. Zehe im Grundgelenk (Abb. 5). Wieder rezidiviert. Hammerzehe III—V.

Pat. kommt am 15. 5. in unsere Behandlung. Stärkste Beschwerden beim Gehen.— Rechter Fuß: II. Zehe fehlt. III.—V. Zehe steht in ausgesprochener Hammerstellung. Keine Beweglichkeit in den Zehenendgelenken. Unter den Metatarsalköpfchen III—V sehr empfindliche Gehschwiele.

Verlauf: 22. 6. Operation in Äthernarkose. Blutleere. Prof. Gocht. Vom plantaren Hautschnitt aus typische Resektion des basalen Teils der Grundphalanx, manuelle Geraderichtung des ankylotischen I. und II. Interphalangealgelenks. Guter Ausgleich. Da das Fettpolster der Sohle sehr gering ist, wird außerdem von zwei dorsalen Schnitten aus die quere Osteotomie der Metatarsalia III—V angeschlossen und die Köpfchen etwas aufgerichtet. Guter in Geraderichtung fixierender Verband auf gepolsterter Holzsohle. Stärkegazeverband.

25. 6. Verband ziemlich durchblutet. Verbandwechsel. Keine Besonderheiten. Neuer Holzsohlenverband.

Digitized by Google

Digitized by Google

R. L.

Abb. 8. Röntgenaufnahme beider Füße vor der Operation.

R. L.

Abb. 9. Röntgenaufnahme nach der Operation des rechten Fußes.

Digitized by Google

3. 3. Operation in Äthernarkose, Blutleere. Resektion des Köpfchens des Os Metatarsale I, rechter Fuß (Hallux valgus) sowie vom unteren Schnitt in der üblichen Weise die Entfernung des proximalen Endes der Grundphalangen. Stärkeverband. Ausgleich der Kontraktur im I. Interphalangealgelenk, gelingt mühelos.

L.

Abb. 10. Röntgenaufnahme des linken Fußes nach der Operation.

13. 3. Wunde p. p. verheilt. Pat. beginnt, den Fuß zu belasten.

27. 3. Pat. geheilt entlassen (Abb. 7).

13. 7. Pat. kommt zur Aufnahme zwecks Operation der Hammerzehen des linken Fußes. Hat rechts keine Beschwerden mehr. Beugung und Streckung aller Zehen frei!

15. 7. Operation in Äthernarkose, Blutleere (Prof. Gocht). Resektion der Basis der Grundphalangen der Zehen II—V in typischer Weise. Bequemer Ausgleich der Kontraktur. Stärkeverband.

23. 7. Steht auf. Wunde p. p. verheilt, beim Verbandwechsel wird die Pat. in der Sitzung der Berliner orthopädischen Gesellschaft vorgestellt.

2. 8. Geheilt entlassen (Abb. 10).

Januar 1922. Nachuntersuchung: Pat. geht beschwerdefrei! Die Gehschwielen sind rechts fast völlig geschwunden, links in Rückbildung begriffen. Zehen völlig gerade. Ausgezeichnete Beugung und Streckung.

Literatur.

1. Schläpfer, Karl: Die Hammerzehe. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 148. — Vgl. Literatur Ziff. 1—52. — 53. Hoffa-Gocht: Lehrb. d. orthop. Chirurg. 1921. — 54. Hohmann, Georg: Zur Technik der Hammerzehenoperation. Arch. f. Orthop. u. Unfallchirurg. Bd. 20. H. 3. 1922. — 55. Derselbe: Ein einfacher aktiver und passiver Übungsapparat für den Vorderfuß bzw. die Zehen. Münch. med. Wochenschr. Nr. 11. 1922.

Digitized by Google

Technischer Anhang.

Zur Technik der Plattfußbehandlung.

Von

F. Schede, München.

Mit 5 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 1. Oktober 1922.)

I. Nachtschiene.

Die Kontraktur des Plattfußes ist bisher fast ausschließlich durch das gewaltsame Redressement in Narkose beseitigt worden, welches besonders durch Dr. Schulze (Duisburg) ausgebildet wurde und — mit der nötigen Gründlichkeit und Ausdauer durchgeführt — Knochenoperationen fast ganz überflüssig macht. Für die Beseitigung schwerer Kontrakturen wird das forcierte Redressement wohl die Methode der Wahl bleiben. Für beginnende Kontrakturen aber und für die Nachbehandlung redressierter Füße hat sich mir die Wirkung kleiner Dauerkräfte ausgezeichnet bewährt. Die im folgenden beschriebene Nachtschiene gewährt die Möglichkeit, den Fuß in allen notwendigen Richtungen beliebig zu redressieren und dabei die Wirkung ständig zu dosieren und zu übersehen. Sie hat außerdem den Vorzug großer Einfachheit und Billigkeit.

Sie besteht aus einer Gipsschiene, welche die Hinter- und Innenseite des Unterschenkels und die Fußwurzel umfaßt. Bei der Herstellung ist die seit langer Zeit ausprobierte und bewährte Führung der Schiene zu beachten (Abb. 1).

Innen bedeckt sie die mediale Seite des Unterschenkels bis zur Tibiakante, den medialen Knöchel und die mediale Seite der Fußwurzel bis zum Navikulare.

Hinten außen umfaßt sie den Kalkaneus und verläuft hinter dem lateralen Knöchel (der also freibleibt) proximalwärts.

Sie wird hergestellt aus zwei Gipslanguetten und einer Gipsbinde ohne Polster, über einem Trikotschlauch. Bei der Anlegung wird der Fuß in Supination und Dorsalflexion gehalten. Nach dem Erstarren wird der Verband vorne außen aufgeschnitten und abgenommen. Nun werden die Angriffspunkte der redressierenden Kräfte in Gestalt von Bandeisenstreben mit Wasserglas und Mullbinden daran befestigt. Es sind folgende Kräfte notwendig:

1. die Adduktion des Vorderfußes,
2. die Plantarflexion des Vorderfußes,
3. die Pronation des Vorderfußes.

Erst die Kombination dieser drei Bewegungen gegen die in Supination und Dorsalflexion fixierte Fußwurzel stellt das Gewölbe wieder her.

Digitized by Google

Die Abbildungen zeigen nun, wie die Bandeisenstreben angebracht werden müssen, um diese Kräfte in Wirkung zu setzen. Zug a adduziert, Zug b plantarflektiert und proniert. Oft ist es notwendig, auch den Hallux besonders zu behandeln, sei es, daß ein Hallux valgus besteht, oder daß die Dorsalflexion des Hallux unmöglich geworden ist. In diesem Fall ist es ein leichtes, noch weitere entsprechende Züge anzubringen. Ob man nun elastische oder unnachgiebige Züge verwendet, richtet sich nach der Lage des Falles. Verkürzte Bänder und Sehnen werden nach meinen Erfahrungen am besten durch elastische Züge,

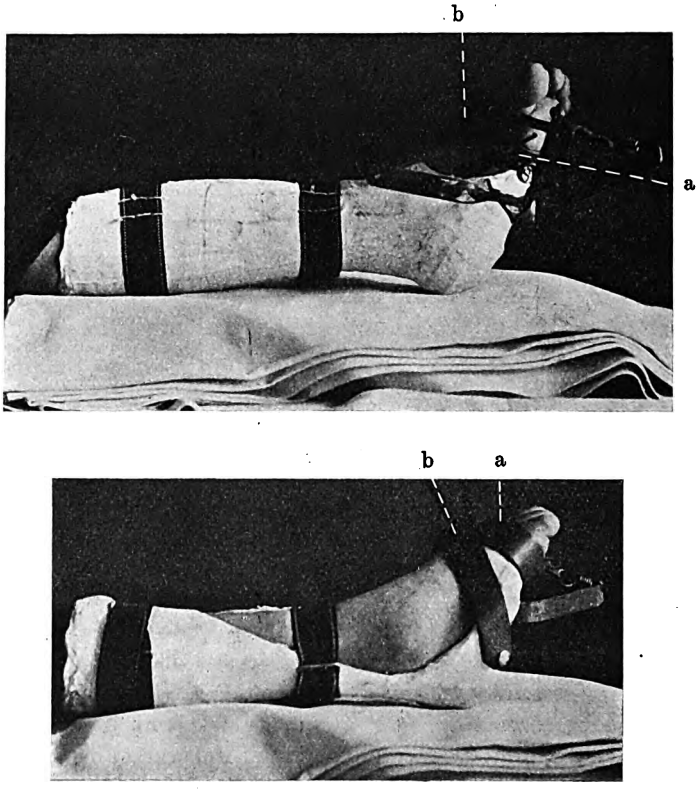


Abb. 1.

Spasmen am besten durch unnachgiebige Züge beseitigt. Die Fixation der Fußwurzel ist eine ganz zuverlässige. Irgendwelche Beschwerden sind nicht aufgetreten. Im Gegenteil sagten mir wiederholt Patienten mit beginnenden Kontrakturen, daß das gleichmäßige ruhige Redressement äußerst wohltuend sei. Die Wirkung ist oft überraschend. Es ist mir wiederholt gelungen, Kontrakturen völlig zu beseitigen und das Resultat eines forcierten Redressements noch wesentlich zu verbessern. Außerdem gelingt es durch das gleichzeitige Redressement des Fußes und des Hallux, den beginnenden Hallux valgus zu korrigieren. Auch nach der Operation des Hallux valgus hat sich mir die Methode bewährt.

Digitized by Google

II. Schieneneinlage für die Nachbehandlung redressierter Plattfüße.

Ist ein schwerer Plattfuß redressiert und die Gipsverbandperiode abgeschlossen, so beginnt der Teil der Behandlung, der über die Dauerhaftigkeit des Resultates entscheidet und der weitaus der schwierigste ist. Das durch das Redressement erreichte Resultat ist nur dann bleibend, wenn der überkorrigierte Fuß in Überkorrektur belastet wird, und zwar so lange, bis sich eine genügende Umbildung der Fußstruktur vollzogen hat. Nach meinen Erfahrungen ist eine Zeit von einem halben bis einem Jahr notwendig, während welcher der Fuß beim Gehen zuverlässig in Überkorrektur gehalten werden muß. Das gelingt mit keiner Einlage, sondern nur mit einem Apparat, der nicht nur die Stellung des Fußes in sich und zum Boden, sondern auch die Stellung des Fußes zum Unterschenkel fixiert. Wenn auch der Fuß durch eine Einlage in Supinationsstellung zum Boden gebracht wird, so genügt doch eine Stellungsänderung des Beins (z. B. die Belastung des adduzierten Beins, die beim längeren Stehen die Regel ist), um den ganzen Erfolg illusorisch zu machen. Ich habe letzthin in diesen Blättern auseinandergesetzt, wie sich dann der Unterschenkel auf dem Fuß dreht und sofort die alte Deformität wiedererzwingt. Dagegen gelingt die Fixierung der Überkorrektur sofort, wenn man auch die Stellung des Fußes zum Unterschenkel fixiert und wenn man zugleich die Dorsalflexion des Fußes von einem gewissen Grade an verhindert.

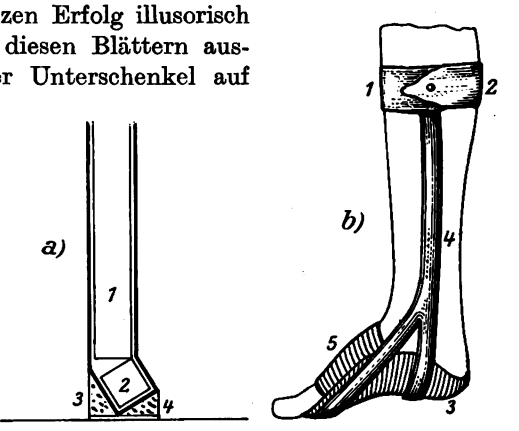


Abb. 2.

Die sehr einfache Schieneneinlage, die ich zu diesem Zwecke verwende, zeigt Abb. 2a schematisch von hinten. Sie illustriert, wie Fuß und Unterschenkel in einer bestimmten Stellung zueinander gehalten werden und wie der ganze Komplex seine bestimmte Stellung zum Boden bekommt. Unterläßt man das letzte, so kann man sehr unangenehme Folgen am Knie erleben, da jede Schwankung des Apparates sich nun unmittelbar auf das Knie überträgt. Bleibt die Korkauflage 3 weg, so wird das Knie im Varussinne beansprucht, bleibt die Auflage 4 weg, im Valgussinne. Umgekehrt habe ich wiederholt auf diese Weise das Genu varum oder valgum beeinflussen können.

Abb. 2 b zeigt den Apparat von der Seite. Auf ein Fußgelenk habe ich meist verzichtet, da es sich bald seitlich lockert. Die geringe Beweglichkeit, die beim Gehen notwendig ist, wird durch eine Lockerung des Wadenbandes (2) genügend gewährt. Der Fuß steht in leichter Spitzfußstellung. Der Wert der Spitzfußstellung für die Behandlung des Plattfußes ist von Krukenberg und mir wiederholt betont worden. Die Dorsalflexion ist verhindert durch die vordere gepolsterte Blechspange 1. Sowie sich der Unterschenkel nach vorne neigt, nimmt er den ganzen Fuß ohne Stellungsänderung mit. Die besonders

Digitized by Google

gefährliche Belastung des Vorderfußes bei der Abwicklung wird sofort auf das vordere Ende der Einlage übertragen. Die Einlage (3) selbst besteht aus Zelluloid oder Leder mit einer angetriebenen Metallplatte, welche mit den geteilten Bügeln (4) vernietet ist. Daß ein Apparat, der die Abwicklung übernehmen soll, mit solchen geteilten Bügeln versehen sein muß, ist eine Selbstverständlichkeit, die immer wieder betont werden muß, da sie von Bandagisten immer wieder übersehen wird. Eine Lederschnürung (5) dient zur Befestigung. Der Schuh, der darüber getragen wird, muß einen genügend hohen Absatz haben, um die Abwicklung mühelos zu machen und die Gefahr einer Genu-recurvatum-Bildung auszuschließen. Das Ganze erfordert sehr sorgfältige Proben im Gehen und Stehen, da Fehler in der Statik wie gesagt sehr unangenehme Folgen für das Knie haben können. Ist aber der richtige Sitz erreicht, so ist die Wirkung für Arzt und Patient gleich befriedigend.

III. Der „vordere Absatz" für die Behandlung von Vorderfußschmerzen.

Der „vordere Absatz" wird von den Amerikanern schon seit langer Zeit verwendet, wird aber bei uns verhältnismäßig wenig und oft in unzweckmäßiger Weise benützt. Das Prinzip besteht darin, daß bei der Abwicklung die schmerzenden Köpfchen der Metatarsalien oder die Phalangen deformer Zehen entlastet werden, indem man hinter ihnen eine Rolle anbringt, über welche die Abwicklung erfolgt. Man kann eine solche Rolle am vorderen Ende der Einlage anbringen; ich bin aber davon abgekommen und lasse sie jetzt meist in folgender Weise am Schuh befestigen (Abb. 3). Die vordere Rolle besteht aus ca. zwei Lederflecken, die nach vorn und hinten verlaufen. In letzter Zeit habe ich nun die gleichen Gebilde aus Gummi anfertigen lassen. Die Gummirolle wird auf einem Vorderblatt befestigt und mit diesem am Schuh angebracht. Die Wirkung eines solchen „vorderen Gummiabsatzes" ist, wie ich selbst erfahren habe, eine sehr angenehme und bringt viele Arten von Vorderfuß- und Zehenschmerzen sofort zum Verschwinden. Besonders Damen, die unbelehrbar am hohen Absatz festhalten, wird auf diese Weise eine Verminderung der Höhendifferenz zwischen Ferse und Ballen beigebracht, ohne daß sie es merken.

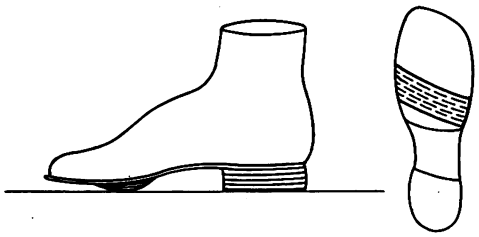


Abb. 3.

IV. Bindenwicklung für Plattfußbeschwerden, insbesondere Vorderfußbeschwerden.

Verwendbar ist eine 5 cm breite elastische dünne Trikotbinde (z. B. Idealbinde, keine Schlauchbinde). Der Verband beginnt auf dem Rücken des Großzehengrundgelenks, geht über den lateralen Fußrand auf die Fußsohle, kreuzt sie fersenwärts, läuft auf der medialen Fläche der Ferse schräg aufwärts, hinten um die Ferse herum, oberhalb des lateralen Knöchels um den Unterschenkel herum, vom medialen Knöchel wieder auf der Hinterseite der Ferse schräg

Digitized by Google

nach lateral abwärts, um die laterale Seite der Ferse herum wieder auf die Fußsohle, kreuzt diese nach vorn medial und kehrt hinter dem Großzehengelenk wieder auf den Fußrücken zurück. Die Binde bildet also eine doppelte Spika, deren Kreuzungspunkt auf der Sohle und auf der Hinterseite der Ferse liegen. Die Touren können noch einmal wiederholt und mit einer beliebigen Wicklung des Fußgelenks und Unterschenkels kombiniert werden.

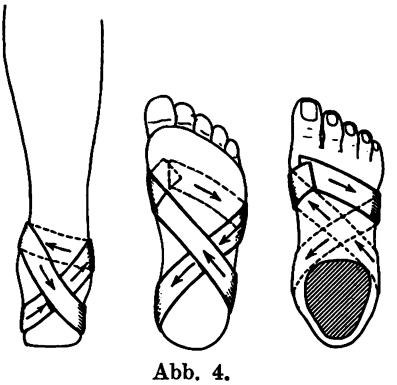


Abb. 4.

Der Zweck dieser Bindenführung ist erstens das Zusammennehmen des Vorderfußes und zweitens das von Schultheß sog. Zusammenstauchen des Fußes von vorn nach hinten, in welchem die ganze Lösung des Plattfußproblems beschlossen liegt, welches aber technisch fast unüberwindliche Schwierigkeiten bietet.

An Stelle der elastischen Binde kann man auch eine Pflasterbinde nehmen, am besten die Klebrobinde, die nicht reizt, luftdurchlässig ist und das Baden der Füße ermöglicht. Dann kann man die Tour um den Unterschenkel weglassen und sich auf die doppelte Spika: Sohle-Ferse beschränken.

Ich empfehle den Kollegen, die Wirkung der Wicklung an sich selbst auszuprobieren.

V. Ein Verfahren zur Herstellung individueller Schuhleisten.

Die Einlagenbehandlung von Fußpatienten, die auf elegantes leichtes Schuhwerk Wert legen, stößt oft auf Schwierigkeiten. Die sogenannte eingearbeitete, vom Schuhmacher gefertigte Einlage ist zwar unauffällig, wird aber nach ganz grobem Augenmaß hergestellt. Der Schuhmacher arbeitet nach vorrätigen Leisten, die er durch Lederauflagen den Maßen ungefähr anpaßt. Die Herstellung eines wirklich individuellen Schuhbodens, wie er für sehr empfindliche Füße, vor allem für Narben, Exostosen usw. notwendig ist, ist auf diese Weise unmöglich. Ich habe nun bereits im Kriege ein Verfahren ausprobiert, welches sich bisher ausgezeichnet bewährt hat. Es ist ziemlich bekannt geworden, aber bisher nicht veröffentlicht: Es wird ein sehr genauer Gipsabguß vom Fuß gemacht. Das Modell wird entsprechend hergerichtet, mit Zelluloid überstrichen und vorn und hinten mit zwei Eisenzapfen versehen, die in die Ansätze einer Kopiermaschine passen. Größere Leistenfabriken haben Kopiermaschinen, mit denen es möglich ist, das so hergerichtete Gipsmodell in Hartholz genau zu kopieren. Auf diesen Leisten kann dann eine Brandsohle genau gewalkt eventuell mit Stahlfedern oder Duraluminium verstärkt und schließlich der ganze Schuh in der gewöhnlichen Weise gearbeitet werden. Der Patient hat dann ein für allemal einen Leisten, der den Besonderheiten seines Fußes genau entspricht.

Digitized by Google

(Aus der orthopädischen Universitätsklinik und Poliklinik Berlin. [Direktor: Prof. Gocht.])

Beitrag zur Finckschen Klebeschiene[1]).

Von

Dr. **Lothar Kreuz,**
Assistent der Klinik.

Mit 2 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 17. August 1922.)

Die von Finck auf dem 8. Orthopädenkongreß und neuerdings wieder auf dem 15. Kongreß gezeigte Klebeschiene ist an der Berliner Universitätsklinik für Orthopädie seit längerer Zeit zu unserer größten Zufriedenheit im Gebrauch. Neben diesen einfachen Schienen haben wir nach Angaben von Prof. Gocht Schienenkombinationen vorgenommen, die sich bestens bewährt haben; sie seien hier kurz wiedergegeben.

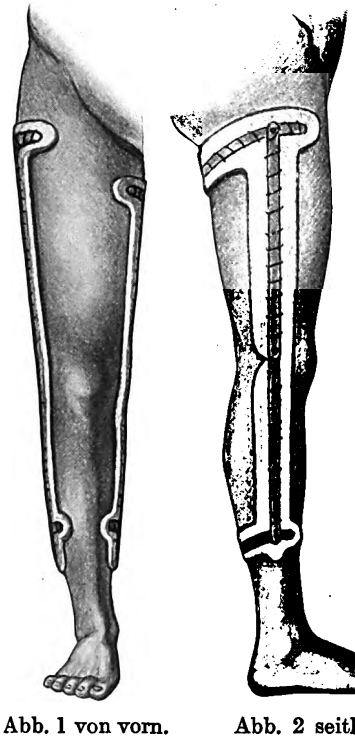


Abb. 1 von vorn. Abb. 2 seitlich.

Die Schienen werden besonders in Gestalt von Doppelschienen benutzt, bei allen Fällen, die eine Ruhigstellung des Kniegelenks ohne gleichzeitige Entlastung desselben erfordern.

Die Schiene besteht aus 3—4 cm breiten Bandstahllängsschienen, die durch ebensolche Querschienen mit einander verbunden sind. Den Längs- und Querschienen ist ein 6—8 cm breiter Filzstreifen aus bestem Filz (möglichst breite Klebefläche) überwendlich fest angeheftet. Die Schiene wird in der üblichen Weise mit Klebelösung an der Haut befestigt und mittels einer Papierbinde festgelegt. Abschließend erfolgt von den Zehen aus die Anlegung einer breiten Diakonbinde. In Fällen, wo eine Bewegungsmöglichkeit des Kniegelenks während des Tragens der Schiene erwünscht ist, läßt Prof. Gocht die Längsschienen teilen und mit einem Niet so aneinander befestigen, daß sie zur gegebenen Zeit um das Niet als Achse drehbar gestellt werden können, der Filzstreifen wird etwas eingekerbt (vgl. Abb.). Es sei noch bemerkt, daß in diesem Fall die Schiene so angelegt werden muß, daß ihr Achsendrehpunkt — wie es Gocht in seiner „Orthop. Technik" genau angegeben hat — oberhalb des Kniegelenkspaltes zu liegen kommt.

[1]) Verhandl. d. deutschen orthop. Ges. 8. Kongreß.
Dieselbe. 15. Kongreß.
Gocht, Orthopäd. Technik. Bd. 1 der deutschen Orthopädie. 2. Auflage. 1917.

Digitized by Google

Ein Redressionshebel.

Von

Dr. **Georg Hohmann**-München,
Privatdozent für orthopädische Chirurgie.

Mit 3 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 20. Oktober 1922.)

Den Redressionshebel, den ich hier kurz beschreiben und abbilden will, habe ich für das Redressement schwerer Platt- und Klumpfüße, auch gewisser Hohlfüße, als Hilfsgerät herstellen lassen. Ich wende ihn, wie die Abbildungen (Abb. 1a und 1b) zeigen, zur Entwicklung des Vorderfußes an. Er ist eine Art Modifikation des Thomas Wrench, den ich früher verwendete,

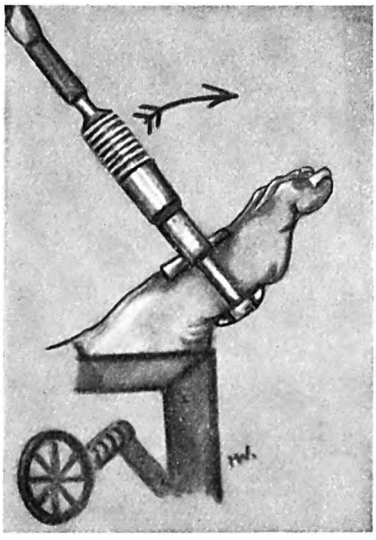


Abb. 1a. Redressionshebel am linken Fuß angelegt, der Pfeil bezeichnet die Richtung, in der der Hebel bewegt wird. Der Hinterfuß ist im Redresseur eingeschraubt.

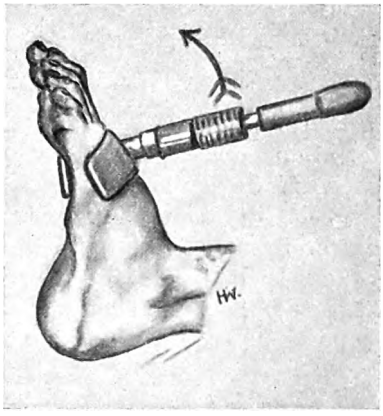


Abb. 1b.

der sich aber in der Ausführung, wie ich ihn von Eschbaum erhielt, als viel zu schwach erwies. Einmal warfen sich die Klemmen und andererseits lagen sie wegen ihrer willkürlichen Form nicht genügend fest am Fuße an, sondern rutschten von ihm ab. Mein Redressionshebel ist nichts weiter als ein

Digitized by Google

verstellbarer Schraubenschlüssel nach dem Prinzip des bekannten „Franzosen", er ist außerordentlich fest gebaut und hat eine besondere Form der Klemmen, zwischen denen der Vorfuß gefaßt wird. Diese Klemmen bestehen nicht, wie beim Thomas Wrench, aus mit Gummi überzogenen eisernen Rundstäben, um die sich beim Redressieren der Gummi ständig dreht und meistens abdreht, sondern aus zwei eisernen Platten, die den Wölbungen des Fußes in ihrer Form angepaßt sind. Die feststehende Platte, die an die Sohlenseite des Fußes zu liegen kommt, ist deren Konkavität entsprechend in der Mitte leicht konvex gebogen, sie ist etwa 4 cm breit. Die gegen diese Sohlenplatte durch Schraubendrehung oder in einfacherer Ausführung ohne Schraube in einer Führung mit Flügelmutter festzustellende zweite Platte, ebenfalls 4 cm breit, ist der Konvexität des Fußrückens entsprechend konkav gestaltet und außerdem der von medial nach lateral sowie von zentral nach peripherwärts abfallenden Wölbung des Fußes entsprechend verschränkt (Abb. 2). Ich verwende ihn meist erst, nachdem ich den Fuß im großen Redresseur mit Schraubenzug und Pelottenwirkung redressiert habe, zur besonderen Korrektur der Stellung des Vorfußes. Dies ist geradezu entscheidend für das Endresultat, wie ich an anderer Stelle darlegen will. Ich verwende ihn so, daß ich zunächst den hinteren Abschnitt des Fußes bis zum Chopart im Redresseur mittels der seitlichen Backen fixiere und den nun frei herausstehenden Vorfuß mit dem Hebel biege (Abb. 1a). Mit dem Hebel kann ich den Vorfuß sowohl nach plantar- wie dorsalwärts biegen, als auch die bei Klump- und Plattfüßen immer vorhandene, leider oft nicht beachtete Torsion detorquieren. Jetzt gelingt es oft erst, die volle Korrektur herzustellen. Zwischen Eisenplatten und Fuß lege ich zum Schutz ein Stück Sattelfilz. Der Hebel, der mir gute Dienste tut und manche Körperkraft spart, sowie exakter und gründlicher arbeitet wie die Hand, wird von Stortz u. Raisig in München hergestellt. Er kann sowohl am rechten wie am linken Fuß angewendet werden, indem er das eine Mal von der lateralen, das andere Mal von der medialen Seite des Fußes angelegt wird.

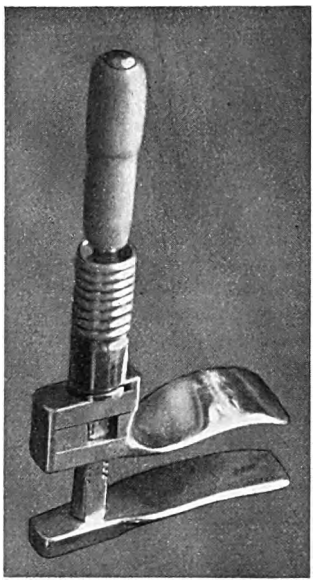


Abb. 2.

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz A.G., Würzburg.

Digitized by Google

(Aus der Orthopädischen Versorgungsstelle I Berlin.
[Leiter: Oberregierungs-Medizinalrat Dr. P. Jottkowitz.])

Die Verkürzungen der unteren Extremität.

Von

Dr. **P. Jottkowitz.**

Mit 11 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 6. Dezember 1922.)

1. Begriffsbestimmung und Ätiologie.

Verkürzungen der unteren Extremität begegnen uns, abgesehen von angeborenen Zuständen und Wachstumsstörungen, entweder als Teilerscheinung eines akuten Krankheitsbildes bzw. einer frischen Verletzung oder als Rückstand solcher nach abgelaufenem Krankheitsprozeß.

Was früher Symptom war, ist als Dauerzustand von anderer Bedeutung und anders anzugreifen in Beurteilung und Therapie. Lediglich von diesen Verkürzungen, welche als pathologischer Rückstand uns entgegentreten und als Dauerzustand der Beurteilung unterliegen, soll hier die Rede sein.

Bei einer Betrachtung in diesem Sinne wäre zunächst festzustellen: auf welche Zustände der unteren Extremität können wir in ihrem Gesamtbild den Begriff „Verkürzung" exakterweise anwenden? Eine Extremität wäre in mathematischem Sinne als verkürzt zu bezeichnen, wenn der Weg von ihrem einen Endpunkt zum anderen, in unserem Falle also vom Oberschenkelkopf zum Fersenbein kürzer ist als in der Norm bzw. kürzer als auf der gesunden Seite. Da das Gerüst der Extremität aus starren Teilen besteht, welche untereinander (und mit dem Becken) gelenkig verbunden sind, so kann eine Annäherung der Endpunkte aneinander nur zustande kommen durch Verbiegungen des Knochens (Rachitis, Osteomalazie) durch Winkelstellung im Kniegelenk (Genu valgum und varum, Genu recurvatum, Beugekontraktur des Kniegelenks) oder durch Unterbrechung der Kontinuität mit Verschiebung der Abschnitte gegeneinander entweder im Bereich der Gelenke (Luxationen) oder in den Diaphysen bzw. Epiphysen (Frakturen mit Substanzverlust oder Dislokation geheilt). Nur die so entstandenen Verkürzungen dürften streng genommen als „wahre" oder „reelle" bezeichnet werden.

Thiem (1) rechnet dementsprechend zu den wirklichen Verkürzungen nur die angeborenen Zustände und diejenigen, welche erworben sind:

Digitized by Google

a) durch Brüche des Oberschenkels, Unterschenkels und der Fußwurzelknochen,
b) durch Rachitis oder Osteomalazie,
c) durch seitliche Verbiegungen im Knie oder Fußgelenk,
d) durch starke Plattfußbildung,
e) durch Beugekontrakturen oder Verrenkungen im Kniegelenk,
f) Verrenkungen im Fußgelenk,
g) Schenkelhalsbrüche.

Hinzuzufügen wären noch die Verkürzungen, welche als Wachstumsstörungen nach Epiphysenosteomyelitis zurückbleiben.

Nun haben wir uns aber gewöhnt, auch andere Zustände als wahre Verkürzung aufzufassen und gutachtlich als Verkürzung zu bezeichnen ohne den Zusatz „scheinbare", nämlich diejenigen, bei welchen die Extremität als Ganzes gegenüber ihrem natürlichen Stützpunkt am Becken oder mit dem Unterstützungspunkt nach oben verschoben ist (Luxationen des Oberschenkelkopfes nach oben, oder Pfannenbrüche mit Verschiebung der Pfanne nach oben, Beckenbrüche oder Verrenkung einer Beckenhälfte mit Verschiebung einer Beckenhälfte nach oben).

Diese Auffassung und Bezeichnung hat sich eingebürgert, weil sie sich stützt auf die berechtigte Vorstellung, daß das Bein in einem solchen Falle für seine Bestimmung, als Stütze beim Gehen und Stehen zu dienen, eben tatsächlich kürzer geworden ist.

Auch Drachter (2) rechnet diese Art der Verkürzungen zu den reellen, und zwar bezeichnet er sie als reelle Verkürzung auf Kosten der Länge der pelvi-trochanteren Muskeln. Diese Bezeichnung „reelle Verkürzung auf Kosten der pelvi-trochanteren Muskeln" scheint mir irreführend.

Wir dürfen nicht aus dem Bedürfnis, an der äußeren Bekleidung des knöchernen Gerüstes Anhaltspunkte für die Betrachtung zu gewinnen, die Vorgänge, welche sich am Skelett abspielen auf die Oberfläche projizieren, wenigstens nicht für die Erfassung des Begriffs, sondern umgekehrt zur Erfassung des Wesens der Sache müssen wir alle äußeren Wahrnehmungen auf die Tiefe projizieren, auf das Skelett. Auch kommt der Vorgang nicht zustande auf Kosten der pelvi-trochanteren Muskeln, die zwar infolge Annäherung ihrer Ansatzpunkte sekundär schrumpfen können, sondern für das Traggerüst ist lediglich von Bedeutung, daß sein Stützpunkt nach oben verlagert ist.

Es empfiehlt sich deshalb zu sagen: eine reelle Verkürzung der unteren Extremität liegt vor:

1. in allen Fällen, in welchen dieselbe in ihrem Verlauf von Veränderungen betroffen ist, welche ihre knöchernen Endpunkte einander genähert haben;
2. in allen Fällen, in welchen die Extremität ihren Stützpunkt am Becken an einem höheren Punkt als in der Norm gefunden hat.

Beiden Gruppen ist gemeinsam, daß die Verkürzung das Resultat einer Einwirkung ist, welche die Extremität allein oder die Extremität gemeinsam mit dem Becken überstanden hat, ohne daß jedoch das Becken selbst eine Stellungsveränderung erfahren hat.

Digitized by Google

Deshalb können wir diese reellen Verkürzungen zugleich auch als primäre bezeichnen.

Nun ist aber das Becken an sich ein beweglicher Skeletteil. Es kann bewegt werden:

1. um eine vertikale Achse (Beckendrehung),
2. um eine horizontale und zugleich frontale Achse (Beckenneigung),
3. um eine horizontale und zugleich sagittale Achse (seitliche Beckenhebung und Senkung).

Die letztere Bewegungsmöglichkeit des Beckens ist es, welche hier in erster Reihe interessiert.

Wird am stehenden Körper das Becken um eine horizontale sagittale Achse, welche durch das eine Hüftgelenk (des Standbeins) geht, nach oben gedreht, so wird auf der Gegenseite (des Schwebebeines) das Hüftgelenk gehoben, und dieses Bein wird scheinbar und sekundär verkürzt. Dieser Vorgang des Zustandekommens eines Beckenschiefstandes kann ein willkürlicher sein, dann ist die sekundäre Beinverkürzung als eine scheinbare und willkürliche zu bezeichnen, oder aber der Beckenschiefstand ist unabhängig vom Willen, zwangsläufig, und abhängig von einem anderen Vorgang am Körper zustande gekommen, dann ist auch die Verkürzung des Beines eine scheinbare unwillkürliche.

Die Ursachen eines willkürlichen Beckenschiefstandes als psychogener Vorgang sollen weiter unten in ihrer Bedeutung für Diagnose und Differential-Diagnose erörtert werden, an dieser Stelle wollen wir zunächst diejenigen Vorgänge betrachten, welche zwangsläufig einen Beckenschiefstand und damit eine unwillkürliche scheinbare Beinverkürzung herbeiführen.

Da das Becken mit der Wirbelsäule fest verbunden ist, so ist an sich die Möglichkeit gegeben, daß Veränderungen, welche die Wirbelsäule selbst in ihrem untersten Abschnitt oder die Weichteile zwischen Wirbelsäule und Beckenkamm betreffen, unter bestimmten Voraussetzungen einen Beckenschiefstand herbeiführen können.

Welches sind nun diese Voraussetzungen? Kann eine primäre Skoliose in ihrem Verlauf sekundär einen Beckenschiefstand und damit eine scheinbare unwillkürliche Beinverkürzung herbeiführen?

Der umgekehrte Kausalzusammenhang ist bekannt. Wir wissen, daß eine reelle nicht zu hochgradige Beinverkürzung durch Senkung des Beckens nach der verkürzten Seite ausgeglichen wird, und daß diese Beckensenkung wieder eine entsprechende Verbiegung der Wirbelsäule nach sich zieht, und man hat diese Gruppe der Skoliosen, welche sekundär von einer Beinverkürzung abzuleiten sind, von den anderen Gruppen abgesondert und hinsichtlich der Genese als statische Skoliosen bezeichnet.

Hier aber wäre zu entscheiden: können die Skoliosen anderer Genese eine sekundäre scheinbare unwillkürliche Beinverkürzung herbeiführen?

Von statischem Gesichtspunkt aus erscheint diese Konsequenz zunächst durchaus unwahrscheinlich. In gleicher Weise wie die normale Wirbelsäule unter dem Einfluß der Belastung durch die Beanspruchung beim Gehen und Stehen den statischen Gesetzen folgend die physiologischen antero-posterioren Krümmungen annimmt, bilden sich innerhalb der skoliotischen Wirbelsäule

Digitized by Google

abhängig von der primären Hauptkrümmung kompensatorische Gegenkrümmungen in den benachbarten Abschnitten aus.

Nun hat Schanz (3) ausgeführt, daß die genaue Betrachtung des ganzen Körpers bei habitueller und bei rachitischer Skoliose mit tiefliegender Hauptkrümmung der Wirbelsäule, die scheinbar fehlende, noch tieferliegende untere Gegenkrümmung erkennen läßt in einer Schiefstellung des Beckens und einer entsprechenden Stellung der Beine.

Es ist aus dieser Schilderung nicht ohne weiteres ersichtlich, welcher Art die Stellung des Beckens und der Beine ist. Doch kann unter diesem Bilde nur gemeint sein eine Drehung des Beckens, welche um eine horizontal und sagittal durch seine Mitte gehende Achse stattfindet, und soweit ausführbar ist, als die Abduktionsmöglichkeit in dem einen und die gleichzeitige Adduktionsmöglichkeit in dem anderen Hüftgelenk am stehenden Menschen bzw. bei beiderseits belasteten Hüftgelenken dieses gestattet. Der Vorgang ist gleichbedeutend mit einer seitlichen Verschiebung des Beckens auf den Schenkelköpfen nach der Seite der Konvexität der tiefliegenden Hauptkrümmung der Wirbelsäule.

Diese Einwirkung auf das Becken schildert auch Schulteß (4) für leichtere Totalskoliosen, deren Abknickung tief unten dicht über dem Becken beginnt und die scheinbar in einem einzigen flachen Bogen ohne jede Gegenkrümmung zum Kopf hin auslaufen. Schulteß führt weiter aus, daß diese seitliche Verschiebung des Beckens nach der Seite der Konvexität der Totalskoliose ersetzt werden kann durch eine leichte Rotation des Beckens nach vorn auf der Seite der Konkavität.

Jedenfalls sind diese kompensatorischen Verschiebungen des Beckens nicht identisch mit einer Drehung des Beckens, welche um eine, seitlich horizontal und sagittal durch ein Hüftgelenk gehende Achse stattfindet und haben keine sekundäre scheinbare Beinverkürzung auf der Gegenseite zur Folge.

Selbst bei schweren Deformitäten der Wirbelsäule, bei welchen der Rippenbogen der konkaven Seite bis auf die crista ossis ilei herabgesunken ist, tritt eine Hebung des Beckens auf dieser Seite in der Regel nicht ein. Die sog. „hohe Hüfte", von welcher bei Skoliosen gesprochen wird, ist nur eine scheinbar hohe Hüfte, sie springt nur lateral infolge des eingesunkenen Taillendreiecks stärker hervor.

Doch bildet Schulteß zwei Fälle allerschwerster Kyphoskoliose ab, bei welchen in der Tat das Becken auf der Seite des „Überhängens" hochgezogen wird, „um das Umkippen zu vermeiden". Hier handelt es sich demnach um eine wahre hohe Hüfte und um eine scheinbare unwillkürliche Beinverkürzung, welche im 2. Fall 4 cm beträgt (s. Abb. 1).

Es sind dieses zweifellos ganz seltene Ausnahmefälle allerschwerster Deformität, und im allgemeinen kommt die primäre Skoliose als ätiologischer Faktor für eine sekundäre, scheinbare unwillkürliche Beinverkürzung nicht in Betracht.

Zu erwähnen ist an dieser Stelle noch, daß schwere Skoliose und reelle Beinverkürzung ohne Abhängigkeit voneinander aber auf der gleichen Grundlage entstehend, nebeneinander gleichzeitig vorkommen können. So ergibt die Abbildung einer schweren Skoliose von Dolega (Abb. 2) zweifelsfrei, daß hier eine

Digitized by Google

Asymmetrie des Beckens mit Hochstand der linken Beckenhälfte vorgelegen hat, welche eine reelle Verkürzung des linken Beines zur Folge haben mußte.

Kommen somit die Belastungsdeformitäten der Wirbelsäule als ätiologischer Faktor nur in den allerseltensten Fällen in Betracht, so können Krankheitsprozesse, welche sich in den untersten Abschnitten der Wirbelsäule oder in den Weichteilen zwischen Wirbelsäule und Beckenkamm abspielen und am liegenden Patienten ablaufen, während die Gesetze der Belastung ausgeschaltet sind, zu einem Beckenschiefstand führen.

So erwähnt Thiem, daß tiefliegende Lendenwirbelfrakturen mit Beckenschiefstand ausheilen können.

Das gleiche kann eintreten bei schweren Verbrennungen, wenn sie zu

Abb. 1.

Abb. 2.

Narbenkontrakturen zwischen Wirbelsäule und Beckenkamm führen. Beim Verlassen des Betts ist dann der Beckenschiefstand fixiert und die scheinbare unwillkürliche Beinverkürzung auf der Seite der Konkavität der Wirbelsäule gegeben.

Auch Muskelkontrakturen im gleichen Gebiet, welche zur Grundlage Entzündungsprozesse haben und demgemäß durch Schmerzen bedingt sind, können in Zwangshaltung, so lange die Schmerzen bestehen, einen Beckenschiefstand entgegen den statischen Gesetzen fixieren und eine scheinbare unwillkürliche Beinverkürzung herbeiführen. So ist eine solche fast nie zu vermissen bei Scoliosis ischiadica.

Digitized by Google

Daß die Hysterie in ihren mannigfachen Bildern auch eine Beinverkürzung erzeugen kann, bedarf nur der kurzen Erwähnung. Eine ausführliche Schilderung der hysterischen Deformitäten hat in neuester Zeit Peltesohn (5) gegeben. Die Aufklärung der Art des Zustandekommens einer derartigen psychogenen Beinverkürzung bietet im Einzelfall oft große Schwierigkeiten. Einen interessanten Aufschluß gibt nach dieser Richtung die Abb. 3 des Patienten E, bei welchem mit aller Sicherheit eine organische Beinverkürzung ausgeschlossen werden konnte. Um das Vorhandensein einer linksseitigen Beinverkürzung, welche angeblich durch eine Verschüttung entstanden sein soll, zur Anschauung zu bringen, rotiert er das Becken um die vertikale Achse rechts nach vorn links nach hinten. Mit der Rotation der rechten Beckenhälfte nach vorn erreicht er zugleich eine Senkung der rechten Spina anterior superior und ermöglicht eine Beugung des rechten Knie- und Hüftgelenks. So erbringt er durch die als notwendig hingestellte Beugestellung des rechten Knies und damit zur Anschauung gebrachte, scheinbar vorhandene Verlängerung des rechten Beines, den indirekten Beweis für eine Verkürzung des linken. Die Lendenwirbelsäule ist der Rotation gefolgt, das Relief des Rückens ist links im Lendenteil höher als rechts. Der Analspalt hingegen verläuft unverändert senkrecht.

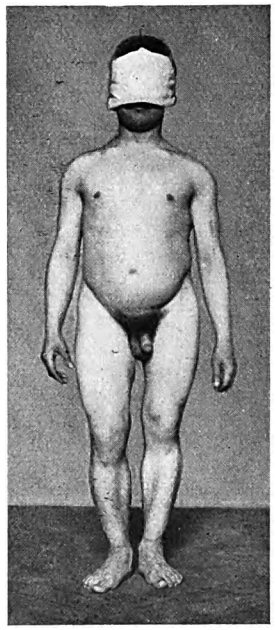


Abb. 3.

Wir können demnach zusammenfassen; die Belastungsdeformitäten der Wirbelsäule scheiden bis auf ganz seltene Ausnahmefälle als ätiologisches Moment für das Zustandekommen eines Beckenschiefstandes aus. Organische Erkrankungen der Wirbelsäule im untersten Abschnitt und Kontrakturen der Muskeln zwischen Wirbelsäule und Beckenkamm können einen Beckenschiefstand fixieren. Es ergibt sich hieraus weiter, daß eine scheinbare Beinverkürzung, welche in Verbindung mit einer Skoliose in die Erscheinung tritt, ohne daß eine organische Erkrankung in Betracht kommt, psychogen sein muß bzw. pathognomisch ist für Hysterie.

Nach dem so der Einfluß, welchen Veränderungen der Wirbelsäule durch Vermittlung des Beckens bei der Entstehung scheinbarer sekundärer Beinverkürzungen ausüben, nach Art und Umfang geklärt ist, wäre nun zu erörtern: welchen Einfluß hat eine Stellungsänderung der unteren Extremität im Hüftgelenk unmittelbar auf das Längenverhältnis derselben, tritt bei einer Veränderung in der Verbindung zwischen Extremität und Becken eine Änderung der Beckenhaltung ein, welche Rückwirkung hat diese wiederum auf die Extremität, und welcher Gruppe der Verkürzungen sind gegebenenfalls derartige Folgezustände zuzurechnen?

Wird ein Bein bei gleichem Stand der Spin. ant. sup. also bei horizontalem Gleichstand des Beckens im freien, normalen Hüftgelenk abduziert, so entfernt es sich im Stehen mit seiner Ferse vom Boden, es erscheint kürzer. Mißt man

Digitized by Google

im Liegen von der Spin. ant. sup. am abduzierten Bein zur Spitze des äußeren Knöchels, so ergibt sich eine kürzere Entfernung zwischen diesen beiden Endpunkten als an dem in normaler Mittellage verbleibenden Bein. Das Umgekehrte ist an einem adduzierten Bein der Fall, die Messung mit Bandmaß ergibt einen größeren Abstand zwischen den beiden Endpunkten als am normal gelagerten Bein. Drachter (l. c.) führt nun aus, daß man mit Rücksicht auf diese Meßresultate bei einem abduzierten Bein von einer tatsächlichen Verkürzung, bei einem adduzierten Bein von einer tatsächlichen Verlängerung sprechen müßte.

Weder die Auffassung noch die Begründung erscheint mir zutreffend. Wollte man die durch Abduktionshaltung eines Beines im freien Hüftgelenk zustandekommende Verkürzung zu den tatsächlichen Verkürzungen rechnen, so müßte man natürlich konsequenterweise auch das in Abduktionskontraktur fixierte Bein als tatsächlich verkürzt bezeichnen. Diese Verkürzung aber bezeichnet Drachter selbst als scheinbare unwillkürliche. Daß die Messung von der Spin. ant. sup. zum Mall. ext. eine kürzere bzw. längere Entfernung gibt, als an dem normal gehaltenen Bein beweist lediglich die schon bekannte Nichtverwendbarkeit dieser Meßmethode bei verschiedener Haltung der Beine, worauf bei Erörterung der Meßmethoden noch einzugehen wäre.

Wir müssen also sagen: ein in Abduktionsstellung befindliches Bein ist scheinbar verkürzt, und wir hätten die durch eine Abduktionskontraktur im Hüftgelenk bedingte Verkürzung noch einzureihen in die Gruppe der scheinbaren unwillkürlichen Verkürzungen.

In gleicher Weise bedingt eine Beugekontraktur des Hüftgelenks eine scheinbare unwillkürliche Beinverkürzung. Kommt allerdings hierzu eine Beugestellung im Knie, so führt diese eine reelle Verkürzung herbei, welche sich der scheinbaren unwillkürlichen hinzugesellt.

Soll ein Bein im freien Hüftgelenk adduziert werden, so ist dieses nur möglich durch eine Stellung, welche das normalgelagerte Bein schräg kreuzt. Wird diese Lage eingenommen, so steht die Ferse des adduzierten Beines in der gleichen Weise höher gegenüber der in normaler Lage gebliebenen, wie die Ferse eines abduzierten Beines, das Bein erscheint ebenfalls kürzer. Wenn wir dennoch die Auffassung vertreten finden, daß ein adduziertes Bein scheinbar verlängert sei, so liegt diese Anschauung nicht an der ursprünglichen Stellungsänderung im Hüftgelenk, sondern diese Vorstellung leitet sich her von der Rückwirkung, welche eine fixierte Adduktionshaltung auf die Beckenstellung hat. Um ein in Adduktion fixiertes Bein in eine zum Gehen und Stehen brauchbare Stellung zu bringen, muß das Becken auf der versteiften Seite gehoben werden. Aus diesem kompensatorischen Vorgang wird der nichtberechtigte Rückschluß gezogen: da das Becken gehoben wird, war das Bein auf dieser Seite zu lang. Dieser Rückschluß ist nicht zutreffend. Nicht weil das Bein zu lang ist, wird das Becken gehoben, sondern um die zum Gehen unbrauchbare Adduktion zu beseitigen, was bei steifem Hüftgelenk auf andere Weise nicht möglich ist. Dieser unerläßliche kompensatorische Vorgang ergibt als Endresultat einer Adduktionskontraktur auch bei fehlender reeller Verkürzung eine scheinbare unwillkürliche Verkürzung.

Wie im Einzelfalle der Adduktionskontraktur erst die Einbeziehung der Rückwirkung auf die Beckenhaltung die endgültige Auffassung des Zustandes

Digitized by Google

ermöglicht, so ist auch für alle anderen Formen reeller und unwillkürlicher scheinbarer Beinverkürzungen eine zusammenhängende Betrachtung der Kompensationsmöglichkeiten und ihres Ergebnisses erforderlich.

Der Längenunterschied zwischen einer verkürzten und einer gesunden Extremität kann ausgeglichen werden: 1. an der verkürzten Extremität selbst durch Einnehmen einer entsprechenden Spitzfußhaltung im Sprunggelenk (ein bewegliches Fußgelenk vorausgesetzt). 2. an der gesunden Extremität durch Einnehmen einer entsprechenden Beugehaltung im Kniegelenk, 3. unter Heranziehung beider Hüftgelenke durch Beckensenkung nach der Seite der verkürzten Extremität (Drehung des Beckens nach unten um eine Achse, welche horizontal und sagittal durch das Hüftgelenk der unverkürzten Seite läuft).

Die erste und die zweite dieser Ausgleichsmöglichkeiten setzen dauernde aktive Muskelspannungen an den Extremitäten voraus, welche sonst beim normalen Gehen und Stehen nicht erforderlich sind, sie verändern den Gang in auffallender Form und ermöglichen ein ausdauerndes Gehen erst nach langer Gewöhnung.

Die Beckensenkung dagegen kommt zustande durch Entspannung des Musc. glut. med. der unverkürzten Seite, der eignen Schwere folgend sinkt das Becken auf der verkürzten Seite herab. Mit der Beckensenkung geht die verkürzte Extremität in leichte Abduktion. Diese ist unentbehrlich, weil durch die Drehung des Beckens auf dem anderen Schenkelkopf auf dieser Seite der unverkürzten Extremität eine Adduktion zwischen Becken und Oberschenkel entsteht und die Parallelität der Beine nur durch eine entsprechende Abduktion der verkürzten Extremität hergestellt werden kann. Es ist ferner besonders hervorzuheben, daß wie die Beckensenkung mit Abduktion einhergehen muß, so auch umgekehrt eine primäre Abduktion zwangsläufig von Beckensenkung begleitet werden muß, wiederum zwecks Herstellung der Parallelität der Beine, welche allein ein zwangloses Gehen ermöglicht, während das Gehen mit einem abduzierten Schenkel unter dauernder Anspannung des Glut. med. der gleichen Seite nur in beschränktem Umfang und mit Unbequemlichkeit möglich ist. Eine entsprechende zwangsläufige Beckensenkung wird auch die Abduktion einer reell unverkürzten Extremität aus den gleichen Gründen begleiten müssen und auch können, denn diese wird ja durch Abduktion in entsprechendem Maße scheinbar kürzer. Der Beckensenkung folgt weiter, wie eingangs schon erwähnt, den statischen Gesetzen entsprechend, die Wirbelsäule mit einer ausgleichenden Skoliose, und damit ist ein unauffälliger Ausgleich gegeben, der zugleich ein ausdauerndes Gehen bei kaum veränderter Form desselben ermöglicht.

Der Verkürzungsgrad, welcher in dieser Weise ausgeglichen werden kann, beträgt nach allgemeiner Erfahrung 2—3 cm, schwankt aber individuell nach oben und unten um ein weniges. Von dieser günstigsten Ausgleichsmöglichkeit macht deshalb der Körper automatischen Gebrauch, sofern die Verkürzung nicht zu groß ist und keine Behinderung vorliegt. Erforderlich sind: freie Beweglichkeit beider Hüftgelenke und freie Beweglichkeit der Wirbelsäule. Ist einer dieser Kompensationsfaktoren gestört, so wird der Ausgleich behindert, in der Form verändert, oder aufgehoben. Eine Versteifung der Wirbelsäule wird den Ausgleich einer Beinverkürzung durch Beckensenkung unmöglich machen, wenn sie eine totale ist. Dagegen wird eine teilweise Versteifung noch

Digitized by Google

Kompensationsmöglichkeiten innerhalb der Wirbelsäule bieten und nur die Form der entstehenden statischen Skoliose ändern. Selbst eine scheinbare unwillkürliche Beinverkürzung, welche auf einem von der Wirbelsäule abhängigen Beckenschiefstand beruht, wird dennoch ihren Ausgleich durch eine Beckensenkung nach der verkürzten Seite finden können. Nehmen wir als Beispiel eine mit leichtem Beckenschiefstand geheilte Lendenwirbelfraktur. Das primäre Verhältnis zwischen Lendenwirbelsäule und Becken ist fixiert, es besteht eine leichte links konkave Lendenskoliose und die linke Beckenhälfte ist entsprechend gehoben. Beide Hüftgelenke sind frei. So kann das Becken links, ohne daß sein Verhältnis zur Wirbelsäule im Lendenabschnitt sich ändert, zum Ausgleich der scheinbaren Beinverkürzung gesenkt werden. Es zieht die Wirbelsäule nach sich. In ihrem untersten Abschnitt kann sich diese wegen der Versteifung nach Fraktur nicht umformen, innerhalb der nächsthöheren beweglichen Abschnitte wird jedoch eine Kompensation an der Wirbelsäule eintreten können, indem auf den untersten linkskonkav fixierten Abschnitt entweder ein linkskonvexer Abschnitt folgt, oder auch in doppelter Krümmung zunächst ein linkskonvexer und höher hinauf nochmals ein linkskonkaver, so daß dann eine dreifache Krümmung entsteht.

Der gleiche Kompensationsvorgang ist bei einer alten Narbenkontraktur zwischen Wirbelsäule und Becken, und so bedingter scheinbarer unwillkürlicher Beinverkürzung möglich. Liegen dagegen einer Kontraktur, welche Beckenschiefstand herbeiführt, entzündliche Veränderungen und noch bestehende Schmerzen zugrunde, wie bei der entsprechenden Form der Scoliosis ischiadica und bei rheumatischen Prozessen im Bereich der untersten Wirbelsäule, so wird die Verkürzung durch Heben der Ferse des scheinbar verkürzten Beines oder auch durch Beugen des Knies auf der anderen Seite ausgeglichen.

Bei hysterischer Skoliose bzw. Kontraktur verhindert die psychische Einstellung, welche die Verkürzung ja gerade zur Anschauung bringen will, selbstverständlich eine Beckensenkung, wie dieses auch Peltesohn schon ausgeführt hat.

Liegen somit die Verhältnisse bei einer teilweisen oder gänzlichen Unnachgiebigkeit der Wirbelsäule verhältnismäßig einfach, so ergeben sich aus der Versteifung eines Hüftgelenks besonders auf der verkürzten Seite verwickelte Folgeerscheinungen. Daß eine Versteifung des Hüftgelenks auf der unverkürzten Seite eine Drehung des Beckens im Sinne der ausgleichenden Beckensenkung unmöglich macht, bedarf nur der kurzen Erwähnung. Eingehende Betrachtung erfordern die Versteifungen des Hüftgelenks, welche mit einer Verkürzung des Beines auf der gleichen Seite kombiniert sind. Die Folgeerscheinungen sind verschieden je nach der Stellung des Oberschenkels im Hüftgelenk. Ist der Oberschenkel in gerader Stellung versteift und zugleich eine reelle Verkürzung auf dieser Seite vorhanden, so kann ein Ausgleich der Verkürzung durch Beckensenkung nicht stattfinden. Denn der Versuch der Beckensenkung führt zur Adduktion des Oberschenkels und ein Gehen in dieser Stellung ist nicht möglich.

Steht der Oberschenkel in reiner Beugekontraktur, so kann diese und eine gleichzeitige reelle Verkürzung, wenn beide nicht erheblich sind, ausgeglichen werden durch vermehrte Beckenneigung mit entsprechender Lordose der Lendenwirbelsäule und Kyphose der Brustwirbelsäule.

Digitized by Google

Bei Abduktionskontraktur des Hüftgelenks gestaltet sich das Kompensationsresultat verschieden je nach dem Verhältnis zwischen Abduktionswinkel und vorhandener reeller Verkürzung. Es können vorliegen:

a) geringe Verkürzung und geringe Abduktion,
b) geringe Verkürzung und erhebliche Abduktion,
c) hochgradige Verkürzung und geringe Abduktion,
d) hochgradige Verkürzung und hochgradige Abduktion.

Am günstigsten liegen die Verhältnisse im ersten Fall bei mäßiger Verkürzung und gleichzeitiger mäßiger Abduktion. Die Beckensenkung, welche unerläßlich ist, um das in Abduktion fixierte Bein in Parallelstellung zu bringen, kompensiert zugleich die Verkürzung. Ist die Verkürzung im Verhältnis zum Abduktionswinkel erheblicher, überwiegt sie im Gesamtbild, so wird die Beckensenkung den Abduktionswinkel früher ausgleichen als die Verkürzung d. h., bei erreichter Parallelität der Beine bleibt noch ein ausgleichsbedürftiger Rest der Verkürzung übrig. Abb. 4 zeigt einen Patienten, bei welchem nach Resektion des rechten Hüftgelenks eine reelle Verkürzung von 8 cm und eine mäßige Abduktions-Flektionsankylose zurückgeblieben ist. Durch Beckensenkung nach rechts und vorn (rechtskonvexe Skoliose) ist die Abduktions- und Flektionsstellung ausgeglichen und Parallelität der Beine erreicht, zugleich sind 4 cm der Verkürzung ausgeglichen. Die restlichen 4 cm sind durch orthopädischen Stiefel ausgeglichen.

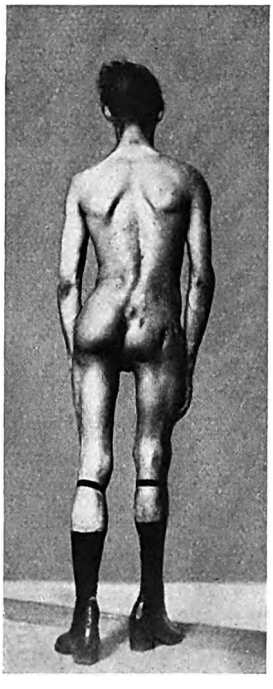


Abb. 4.

Sind Verkürzung und Abduktionswinkel in gleichem Maße vertreten und beide erheblich, so dient die Beckensenkung beiden Veränderungen in gleicher Weise, und sie wird imstande sein, wie in der erstaufgeführten Kombination einen Ausgleich für beide herbeizuführen.

Am ungünstigsten liegen die Verhältnisse bei der unter b aufgeführten Kombination, geringe Verkürzung und hochgradige Abduktion.

In diesem Fall gleicht die Beckensenkung die Verkürzung früher aus als den Abduktionswinkel d. h., die Beckensenkung findet ihre Begrenzung mit dem Aufsetzen der Sohle der verkürzten Extremität auf den Boden, und zwar bevor der Abduktionswinkel ausgeglichen ist. Da aber darüber hinaus die Parallelität der Beine zum Gehen unerläßlich ist, so wird diese erreicht durch Heben des Beckens auf der gesunden Seite. Das Resultat des abgeschlossenen Kompensationsvorganges ist also in diesem Falle eine scheinbare unwillkürliche Verkürzung des gesunden Beines, welche in hochgradigen Fällen eines Ausgleiches bedarf. Abb. 5a zeigt einen Patienten, welcher links eine reelle Verkürzung von 2,5 cm hat und zugleich eine hochgradige Abduktionsankylose. Bei Gleichstand der Spinae beträgt die reelle plus scheinbare unwillkürliche (durch Abduktion bedingte) Verkürzung 7 cm.

Digitized by Google

Abb. 5b zeigt, daß zur Herstellung der Parallelität der Beine das Becken rechts um 5 cm gehoben werden muß, daß also rechts eine scheinbare unwillkürliche Verkürzung von 5 cm entstanden ist (bzw. links eine scheinbare Verlängerung von $7 + 5 = 12$ cm).

Sehen wir so bei Abduktionskontraktur nur in den ungünstigsten Fällen als Endergebnis der für den Gehakt unerläßlichen Kompensationsvorgänge ein Resultat, welches noch einer ausgleichenden Korrektur bedarf, so bedingt bei Adduktionskontraktur, wie oben schon ausgeführt, die für den Gehakt unerläß-

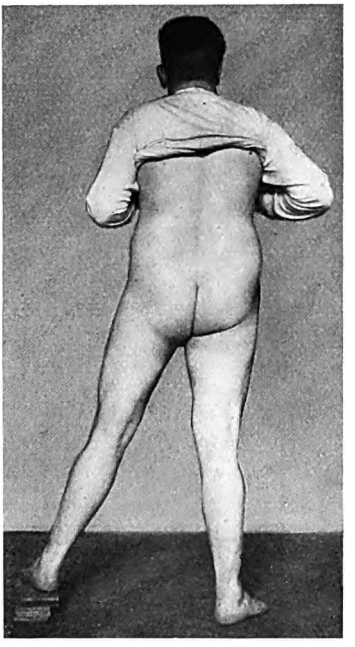


Abb. 5a.

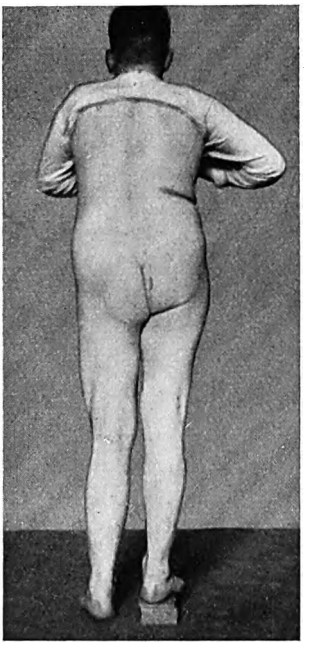


Abb. 5b.

liche Beckenhebung auf der versteiften Seite nahezu stets eine erhebliche scheinbare unwillkürliche Beinverkürzung.

Abb. 6a zeigt links eine Adduktionsankylose ohne meßbare reelle Verkürzung. Die zur Beseitigung notwendige Beckenhebung schafft links eine scheinbare unwillkürliche Verkürzung von 4 cm, das rechte Knie muß zum Ausgleich gebeugt werden.

Abb. 6b die gleiche scheinbare Verkürzung nach Ausgleich durch einen orthopädischen Schuh.

Abb. 7 zeigt eine schwere linksseitige Adduktionsankylose, reelle Verkürzung 3 cm, scheinbare unwillkürliche durch Beckenhebung 5 cm. Gesamtresultat gleich ausgleichsbedürftige Verkürzung 8 cm.

Die Konsequenzen einer Hüftgelenksversteifung für den Gehakt je nach Stellung des Oberschenkels in Abduktion oder Adduktion sind in der Literatur

Digitized by Google

schon geschildert, wenn auch noch nicht unter gemeinsamen Gesichtspunkt zusammenfassend dargestellt.

Dagegen habe ich keinen Hinweis darauf gefunden, daß außerhalb des Hüftgelenks liegende Veränderungen ohne eine Versteifung desselben eine zwingende Rückwirkung auf die Beckenhaltung zeitigen können. Die Veränderungen, welche nach dieser Richtung in Frage kommen, sind die Formveränderungen des Oberschenkels im obersten Drittel, welche die Gestaltung einer Varusbildung aufweisen. Jede Varität des Oberschenkels ist bei unveränderter, mittlerer Lage des Beines im Hüftgelenk, (wie sie der normale Ober-

Abb. 6a.

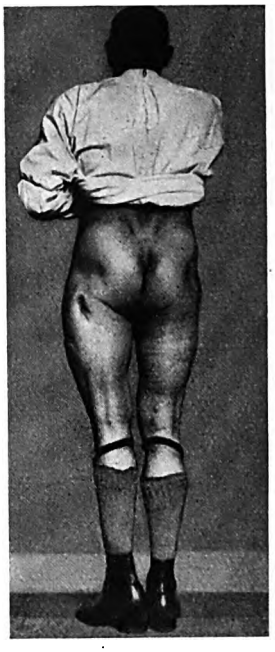


Abb. 6b.

schenkel beim Stehen oder in Rückenlage bei parallelen Beinen einnimmt) gleichbedeutend mit einer Adduktionsknickung des distalen Abschnitts der Extremität. Der Adduktionseffekt muß bei gleichem Knickungswinkel um so hochgradiger ausfallen, je näher der Scheitel der Abknickung dem Hüftgelenk liegt. Die Adduktionsstellung des distalen Abschnitts ist also am stärksten ausgeprägt bei Varusbildung des proximalsten Anteils des Femur.

Bei Aufstellung des Bildes der Coxa vara gehen Hoffa und Alsberg (6) von einem Winkel aus, der sich konstruieren läßt zwischen der Verlängerung der Achse des Femur und einer Linie, welche durch die Basis der überknorpelten Gelenkfläche des Femurkopfes gezogen wird. Sie bezeichnen diesen Winkel als „Richtungswinkel" und erblicken das Wesen der Coxa vara in einem Kleinerwerden dieses Richtungswinkels, in dem sie als Vorzug dieser Betrachtungsweise hervorheben, daß der Richtungswinkel sich konstruieren läßt unabhängig

Digitized by Google

davon, ob die Deformität des Schenkelhalses dicht am Kopf oder an der Basis des Schenkelhalses am Trochanter sitzt. Für unsere Erörterung ist es gleichgültig, ob wir von diesem Richtungswinkel Alsbergs ausgehen oder zur Grundlage die Tatsache nehmen, daß bei Coxa vara der Winkel zwischen Schenkelhals und Schenkelschaft kleiner ist als in der Norm. Am normalen Femur bilden Schenkelhals und Schenkelschaft einen Winkel von 128°. Ein Kleinerwerden dieses Winkels bedeutet das Auftreten einer Coxa vara und bei unveränderter mittlerer Lage des Femur im Hüftgelenk eine Adduktionsstellung desselben um ebensoviel Winkelgrade, als der Winkel von 128° sich verkleinert hat. Soll das Bein mit verkleinertem Schenkelhalswinkel zum Gehen oder Stehen gebraucht werden, so muß dieser Adduktionswinkel ausgeglichen werden durch eine Abduktion im Hüftgelenk, welche ihm entspricht. Nun beträgt die normale Abduktionsfähigkeit des Oberschenkels bei einem erwachsenen Manne im Stehen oder in Rückenlage bei gestrecktem Hüftgelenk etwa 45°. Hieraus ergibt sich, daß bei einer Verkleinerung des Schenkelhalswinkels um 45° die gesamte Abduktionsfähigkeit im Hüftgelenk verbraucht werden muß, um das Bein unter Ausgleich der Adduktionsknickung in Parallelstellung zum gesunden Bein zu bringen d. h. bei einem Schenkelhalswinkel von 128—45 = 83° geht der betreffende Mensch in äußerster Abduktionshaltung seines Hüftgelenks, obwohl für die äußere Betrachtung sein Bein nicht gespreizt ist, sondern parallel dem gesunden steht. Diese Haltung muß er einnehmen, obwohl der Abduktor des Hüftgelenks, der Glut. med. bei den meisten Formen der Coxa vara durch Höhertreten der Trochanterspitze also durch Annäherung seiner Ansatzpunkte unter ungünstigere Bedingungen gesetzt ist. Darum kommt es bei geringeren besonders traumatischen Verbiegungen zu einer Zwangshaltung der Hüfte, zu einem steifen hüftlahmen Gang, bei hochgradigen zu einem watschelnden Gang ähnlich dem bei Luxatio congenita (positives Trendelenburgsches Phänomen). Die weitere Folge dieser Verhältnisse ist, daß eine gleichzeitige Verkürzung des Beines nicht durch Beckensenkung ausgeglichen werden kann. Wir haben eingangs gesehen, daß Beckensenkung ohne Abduktion nicht ausführbar ist. Ist somit die Abduktionsfähigkeit bereits absorbiert, so ist damit die Beckensenkung unmöglich gemacht. Wir müssen deshalb, und das ist der praktisch wichtigste Schluß dieser Darlegung, bei Hüftverletzten den Schenkelhalswinkel am Röntgenbild feststellen. Beträgt derselbe etwa 90° oder weniger, so können wir den Ausgleich einer Verkürzung, auch wenn sie unter 3 cm beträgt, durch Beckensenkung nicht erwarten. Ist die Verkleinerung des Schenkelhalswinkels noch

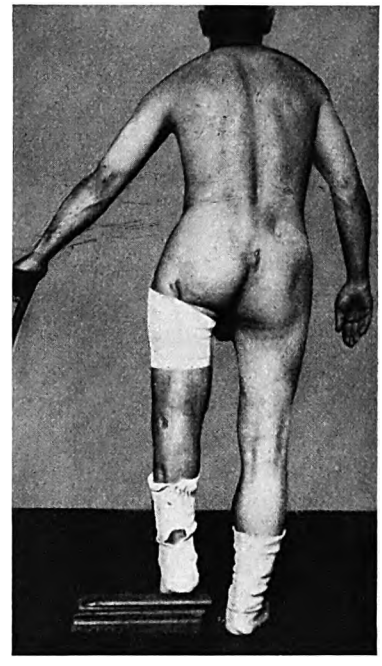


Abb. 7.

Digitized by Google

erheblicher, sinkt der Winkel unter 83°, so reicht die gesamte Abduktionsfähigkeit nicht mehr hin, um die störende Adduktion zu beseitigen, und wir sehen in diesen Fällen, daß der Patient zur Beseitigung der Adduktion das Becken auf der kranken Seite hebt. Besteht nun gleichzeitig eine reelle Verkürzung, so tritt zu dieser eine scheinbare hinzu, doch ist dieses keine willkürliche, sondern eine unwillkürliche durch das Kompensationsbedürfnis bedingte, und es ist verkehrt, einen solchen Patienten als Übertreiber zu werten. Ähnlich sind die Oberschenkelbrüche im obersten Drittel des Femur zu beurteilen, wenn sie mit Adduktionsknickung des distalen Abschnitts geheilt sind. Auch hier kann der Adduktionseffekt so groß sein, daß zu seiner Behebung der größte Teil der Abduktionsfähigkeit des Hüftgelenks verbraucht werden muß. Es kommt dieses dann bei parallel gestellten Beinen auch äußerlich erkennbar in starker Abduktionsstellung des oberen Fragments zum Ausdruck. Über diese hinaus wird auch in diesen Fällen weitere Abduktion und Beckensenkung als unbequem vermieden. Die immer wiederkehrende Beobachtung hat dieses Verhalten als unbewußt und gesetzmäßig gekennzeichnet, nicht als Übertreibung.

Unsere ärztliche Stellungnahme wird völlig davon abhängen, ob eine Verkürzung einer dieser beiden Gruppen tatsächliche (primäre) und scheinbare unwillkürliche (sekundäre) Verkürzungen zugehört, oder ob eine scheinbare willkürliche Verkürzung vorliegt.

Erste Aufgabe der

Diagnose

wird es deshalb sein, dieses festzustellen und nach Sicherung der organischen Natur des Leidens durch

Messung

den Grad der ausgleichsbedürftigen Verkürzung zu ermitteln, nach dem die natürlichen Kompensationsvorgänge herangezogen sind. Ein methodisches Vorgehen ist unerläßlich, um den jeweiligen Zustand hinsichtlich seiner Entstehung sicher abzuleiten und ihn mit Bestimmtheit einer der erörterten Gruppen zurechnen zu können. Es wird nötig sein, in jedem Falle im Stehen und im Liegen Wirbelsäule, Becken und Oberschenkel im Zusammenhang und in der gegenseitigen Abhängigkeit voneinander zu betrachten und die Beweglichkeit der einzelnen Abschnitte für sich und gegeneinander zu prüfen. Sodann muß auch bei nachgewiesener freier Beweglichkeit aller Abschnitte sorgfältig auf jede etwaige, wenn auch geringe Stellungsänderung geachtet werden, da jede Asymmetrie der Beckenhaltung die Längenmessung der Extremitäten beeinflußt.

Schulteß hat darauf aufmerksam gemacht, daß mit jeder geringen Drehung des Beckens um die vertikale Achse bzw. mit jeder Verschiebung einer Beckenhälfte nach vorn auch eine Senkung nach dieser Seite verbunden ist. Vor Ausführung der Messung müssen deshalb die Spinae in gleiche Höhe und gleiche Ebene gebracht werden und zugleich die Extremitäten symmetrisch gelagert werden. Bei beschränkter Beweglichkeit eines Hüftgelenks begegnet diese Forderung zum Teil unüberwindlichen Schwierigkeiten. Bei reiner Abduktionskontraktur eines Oberschenkels ist eine symmetrische Lagerung beider Beine noch erreichbar, indem man die Extremität mit freiem Hüftgelenk in den gleichen Abduktionswinkel bringt wie die fixierte. Bei reiner Beugekontraktur

Digitized by Google

ist das gleiche Vorgehen möglich, man bringt den freien Oberschenkel in die gleiche Beugehaltung wie den fixierten. Bei Adduktionskontraktur hingegen ließe sich eine symmetrische Lagerung der Extremitäten nur herstellen, durch Kreuzung der Beine, eine für die Messung völlig unbrauchbare Stellung. Wollte man in diesem Falle die Beine parallel lagern, d. h. das freie Bein in die gleiche Abduktion wie sie der Adduktion des fixierten entspricht, so würde sich ebenfalls eine für die Messung völlig unbrauchbare Stellung ergeben, da das abduzierte Bein gegenüber dem für das Bandmaß ohnehin scheinbar verlängerten adduzierten Bein eine weitere scheinbare Verkürzung erfahren würde. Die Schwierigkeiten werden noch vermehrt dadurch, daß die einzelnen Kontrakturformen fast nie rein vorkommen, sondern nahezu stets in Kombinationen. Infolgedessen ist eine Ausschaltung der Fehlerquellen nicht möglich, und das Bandmaß muß in diesen Fällen völlig versagen. Aber auch bei symmetrischer Lagerung der Extremitäten haften der üblichen Messung am liegenden Patienten von der Spin. ant. sup. zum Mall. ext. oder int. noch Fehlerquellen an, weil das Bandmaß Weichteile im Bogen überspannen muß. Man kann nun statt von der Spin. ant. sup. vom oberen Rand des Trochanters aus messen. Doch ist diese Messung vom oberen Trochanterrand aus wiederum unbrauchbar für die Verkürzungen, welche im Schenkelhals liegen, hier gibt sie naturgemäß überhaupt kein Resultat. Die einzig zuverlässige Methode der Messung ist deshalb die Ermittlung des im Stehen unter der Sohle der verkürzten Extremität erforderlichen Ausgleichs. Hierzu sind keine komplizierten Meßapparate, wie sie mehrfach angegeben sind, erforderlich. Es genügt das Unterlegen von Brettchen, welche genau 1 bzw. 0,5 cm Stärke haben, bis bei freien Hüftgelenken und freien Fußgelenken ein Gleichstand der Spinae erreicht ist. Zur Kontrolle des erreichten Beckengleichstands empfiehlt sich auch die Betrachtung des Patienten von hinten. Die Rima ani muß senkrecht verlaufen, die Glutäalfalten müssen symmetrisch und horizontal stehen. Bei Hebung einer Beckenhälfte hebt sich das distale Ende der Rima mit, sie läuft schräg nach der gehobenen Seite aus, zugleich steht die Gesäßfalte auf dieser Seite höher (Abb. 5b).

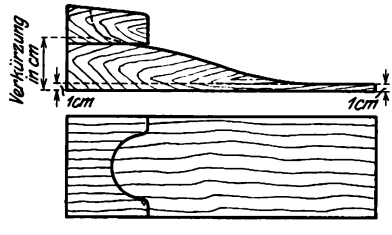


Abb. 8.

Bei Beckensenkung entsteht das umgekehrte Bild, die Gesäßfalte steht auf der Seite der Senkung tiefer, die Rima ani läuft schräg nach der anderen Seite aus (Abb. 4). Beugehaltung eines Hüftgelenks verflacht die Glutäalfalte dieser Seite, Überstreckung vertieft sie.

Ist die vorhandene Verkürzung mit einem fixierten Spitzfuß kombiniert, so sind wegen der schrägen Auftrittsfläche des Fußes die Brettchen als Unterlage nicht verwendbar. Ich habe mir für diese Fälle einfache Meßklötze mit entsprechender Neigung der Auftrittsfläche in verschiedenen Höhen anfertigen lassen, deren Art aus der Skizze (Abb. 8) ohne weiteres ersichtlich ist. Ist nun bei unbehinderten Kompensationsfaktoren durch die entsprechenden Unterlagen Gleichstand der Spinae herbeigeführt und so die tatsächliche Verkürzung ermittelt, so ist die ausgleichsbedürftige Verkürzung unter der Anrechnung

Digitized by Google

unbehinderten Kompensationsmöglichkeit von 2—3 cm um eben diese geringer festzusetzen. Ist die kompensatorische Beckensenkung zwar in der Form verändert, aber doch möglich (Abduktionskontraktur), so wird die ausgleichsbedürftige Verkürzung ebenfalls um den durch Beckensenkung bereits geschaffenen Ausgleich vermindert (Abb. 4), in anderen Fällen, wie wir gesehen haben, sogar überkompensiert, so daß sie auf der gesunden Seite sich geltend macht (Abb. 5a und b).

In den Fällen behinderter Kompensation, in welchen wir mit Beckensenkung als ausgleichendem Faktor nicht rechnen können (Adduktionskontraktur, Coxa vara) gibt die Unterlage, welche für die Betrachtung des Patienten von unten nach oben ohne Rücksicht auf den Beckenstand eine Parallelität der Beine herstellt zugleich die ausgleichsbedürftige Verkürzung an (Abb. 7). Um durch die Messung zu einem für die Therapie brauchbaren Resultat zu gelangen, müssen also erst die Kompensationsmöglichkeiten, über welche der Körper verfügt, ermittelt und herangezogen werden unter dem Gesichtspunkt, daß die Beine zum Gehalt parallel stehen müssen, auch wenn die Beckenbewegung in organisch begründeter Weise dem Verkürzungsausgleich zuwiderläuft, und für diese zum Gehen allein brauchbare Stellung wird die erforderliche Unterstützung der höher stehenden Fußsohle zu schaffen sein.

Aus dieser Aufgabe der

Therapie

ergibt sich, um dieses vorweg zu nehmen, ohne weiteres der Standpunkt gegenüber psychogenen Verkürzungsformen. Er kann grundsätzlich nur ein ablehnender sein. Haben wir nach genauester Prüfung die Überzeugung gewonnen, daß es sich um ein rein psychogenes Leiden handelt, daß auch, die vielleicht den ursprünglichen Anlaß gebenden Beschwerden, nach Art des Falls mit aller Wahrscheinlichkeit abgeklungen sein müssen (völlig verschieblich gewordenen weiche Narben, völliges Fehlen entzündlicher Erscheinungen), so würde die Empfehlung bzw. Gewährung eines Ausgleichs ja nur die Schwere eines Leidens attestieren, welches in Wirklichkeit nur in der Vorstellung des Patienten vorhanden ist, und die krankhafte Vorstellung verstärken.

Für die organisch bedingten Verkürzungen hingegen, einschließlich der scheinbaren, unwillkürlichen, ist zur Beseitigung des Hinkens, zur Hebung der Ausdauer des Gehens, zur Behebung von Beschwerden ein Ausgleich erforderlich. Dieser Ausgleich muß sich in der Form der Auftrittsfläche des Fußes anpassen, er muß in seiner Höhe dem Grade der ausgleichsbedürftigen Verkürzung entsprechen, er wird zugleich in Art und Beschaffenheit etwaigen Komplikationen, welche die Tragfähigkeit des Beines beeinträchtigen (Pseudarthrosen, Schlottergelenke, Lähmungen) Rechnung tragen und endlich dem Wunsche des Patienten nach möglichster Unauffälligkeit genügen müssen. Diesen Forderungen entspricht bei nicht zu hochgradigen Verkürzungen und erhaltener Tragfähigkeit des Beines ein orthopädischer Stiefel mit eingearbeiteter Korkeinlage. Aus kosmetischen Gründen und im Interesse eines möglichst geringen Gewichts des Schuhes wird die natürliche Ausgleichsmöglichkeit der Spitzfußhaltung herangezogen und die Korkeinlage so gearbeitet, daß sie unter der Ferse der vollen ausgleichsbedürftigen Verkürzung entspricht, um nach der Zehengegend

Digitized by Google

hin allmählich auf 2 cm Korkhöhe abzufallen. Die Heranziehung der Spitzfußhaltung zum Ausgleich einer Beinverkürzung darf aber nur so weit erfolgen, als die reine Plantarflexion (also im Talokruralgelenk) möglich ist, ohne Zwang und ohne Adduktion und Supination, wie sie nach Erschöpfung der reinen Senkung der Fußspitze zwangsläufig im unteren Sprunggelenk eintritt. Der Fuß muß auf der ausgleichenden Einlage die gleiche Haltung einnehmen wie in einem modernen Damenstiefel mit ganz hohem Absatz. Die Oberfläche der Einlage muß sich genau den Unterstützungspunkten des Fußes anpassen in der Stellung, in welcher man „auf den Zehen geht", dabei die Zehenballen etwas in den Kork betten und desgleichen die Ferse, so daß der Patient mit voll unterstütztem Spitzfuß beschwerdefrei geht. Die Fersenkappe des orthopädischen Schuhs und die Schaftlänge sind um die gleiche Anzahl von Zentimeter höher zu halten, wie sie der Fersenhöhe des eingearbeiteten Korkausgleichs entspricht. Die Grenze dieser Art des Ausgleichs mit innerer Korkeinlage wird demnach erreicht mit der bei äußerster zwangloser Spitzfußhaltung hergestellten Fersenhöhe. Übersteigt die ausgleichsbedürftige Verkürzung diese Höhe, so tritt die Notwendigkeit ein, entweder die Korkeinlage im ganzen Sohlenteil also auch in der Zehengegend um die Differenz höher zu halten, oder die Differenz muß am Absatz des Schuhes evtl. auch am Absatz und Sohle des Schuhes zugelegt werden. Beides geht auf Kosten des kosmetischen Resultats und des Gewichts des Schuhes. Infolgedessen haben orthopädische Schuhmachermeister künstliche Verlängerungen ersonnen, welche in ihrem oberen Teil in schnürbarer gewalkter Hülse den Spitzfuß aufnehmen und in ihrem Endteil die Gestalt eines künstlichen Fußes haben, so daß dieser mit einer annähernd normalen Schuhform umkleidet werden kann. Die Konstruktion ist am besten aus der Abb. 9 (Kompalla-Dresden) ersichtlich. Sind die Verkürzungen kompliziert mit Pseudarthrosen, Schlottergelenken oder Lähmungen, so daß Motilität und Tragfähigkeit beeinträchtigt sind, so treten diese schwerer liegenden Veränderungen in den Vordergrund und erfordern die entsprechenden Schienenhülsenapparate. Der außerdem erforderliche Korkausgleich kann in den Hessingschuh des Apparates eingearbeitet werden, oder bei hohen Graden teils in diesen, teils in den Stiefel, oder auch teilweise am Stiefel außen durch Erhöhung des Absatzes und Doppelsohle. Die durch andere Komplikationen (Pes varus, Pes plano-valgus) bedingten Maßnahmen sollen hier nicht erörtert werden, sie gehören in das Gebiet der Deformitäten und ihres Ausgleiches. Die Verkürzungsgrade, welche bei sonst tragfähigem Bein und Fehlen von Deformitäten des Fußes ohne eigentlichen Stützapparat ausgeglichen werden können, sind recht erhebliche. Von 96 schweren Verkürzungsfällen (10 cm und darüber), bei welchen ich über Aufzeichnungen verfüge, konnten ohne Stützapparat mit orthopädischem Schuh ausgestattet werden 45, und zwar mit voll befriedigendem Erfolg, darunter eine Verkürzung von 17 cm, eine von 20 cm, eine von 24 cm,

Abb. 9.

Digitized by Google

die anderen zwischen 10 und 15 cm liegend. Die höchsten Verkürzungsgrade sind zurückzuführen auf Hüftgelenks- und Kniegelenksresektionen. Sie haben zum Teil im Anfang Stützapparate erfordert aus prophylaktischen Gründen, um Deformitäten vorzubeugen, nach erreichter Zuverlässigkeit der Ankylose konnten die Apparate fortgelassen werden, wenigstens bei energischen nicht ängstlichen Patienten. Hieraus ergibt sich für die

Beurteilung der Erwerbsbeschränkung

bei Verkürzungen der unteren Extremität, daß auch erhebliche, sonst glatte Verkürzungen an sich bei tragfähigen Beinen keine schwere Beeinträchtigung der Erwerbsfähigkeit bedingen. Bei der Schätzung werden deshalb die ja selten fehlenden anderweitigen Ausfälle der Funktion in den Vordergrund treten. Das Reichsversicherungsamt hat bei Verkürzungen bis zu 4 cm, wenn anderweitige Veränderungen fehlen, auch ohne ausgleichenden Stiefel volle Erwerbsfähigkeit nach eingetretener Gewöhnung angenommen. Darüber liegende glatte Verkürzungen werden auch nach eingetretener Gewöhnung und mit orthopädischem Ausgleich mit einer Erwerbsbeschränkung von 10—30% bewertet werden müssen.

Für die Begutachtung der Beinverkürzungen wäre es von großer Bedeutung, wenn die vorstehend gemachten Vorschläge zur Art der Messung allgemein angenommen würden. Die Einigung auf eine bestimmte einfache und zuverlässige Meßmethode würde eine Grundlage schaffen, auf welcher bei wiederholten Untersuchungen und bestehenden Differenzen im Meßresultat ein exakter Vergleich möglich wäre, während heute der Rechtsprechung noch eine derartige Unterlage fehlt. In der Regel wird in Gutachten nur der Verkürzungsgrad angegeben, ohne daß ersichtlich ist, ob im Liegen oder Stehen, mit Bandmaß, Meßapparat oder mit Unterlagen gemessen ist. Desgleichen würde die einheitliche Benutzung der vorgeschlagenen Bezeichnungen „reelle", „scheinbare unwillkürliche" und „ausgleichsbedürftige Verkürzung" die Beurteilung von gutachtlichen Äußerungen über Verkürzungen erleichtern.

Literatur.

1. Thiem: Handb. d. Unfallheilk. 1910. F. Enke. — 2. Drachter: Scheinbare und reelle Verkürzungen der unteren Extremen. Arch. f. orthop. Unfallchirurg. 1920. — 3. Schanz: Die statischen Belastungsdeformitäten der Wirbelsäule. 1904. F. Enke. — 4. Schultheß: Handb. d. orthop. Chirurg. von Joachimsthal. 1905—07. Jena: Fischer. — 5. Peltesohn: Die hysterischen Deformitäten. Neue dtsch. Orthop. 1920. Enke. — 6. Hoffa: Handb. d. prakt. Chirurg. 1900. Enke.

Digitized by Google

(Aus der chirurgischen Univ.-Klinik Graz [Hofrat Hacker]).

Zur Kenntnis des Abrißbruches am kleinen Trochanter.

Von

Dr. **Fritz Ascher,**
Assistent der Klinik.

Mit 2 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 15. Januar 1923.)

Noch immer wirkt die Entdeckung der Röntgenstrahlen in der genaueren Erkenntnis und Auffassung der Frakturen nach, sei es die klinischen bisherigen Anschauungen unterstützend oder richtigstellend, sei es, daß erst durch ihre Hilfe es möglich wurde, gewisse, früher kaum diagnostizierbare Knochenbruchformen auch ohne Autopsie kennen zu lernen und durch die häufiger gestellte Diagnose ihre für sie gültigen Gesetze aufzustellen. Ein guter Beleg hierfür ist die Kenntnis der isolierten Fraktur des Trochanter minor.

Wenn auch dieser Bruch gleichsam als Kuriosum bereits recht früh in der Geschichte der Frakturenlehre erscheint (Galen, von Morgagni berichtet, und vereinzelt bei Sektionen aufgedeckt), so sagt Tubby in einer Abhandlung über die traumatischen Epiphysenlösungen der unteren Extremität (1) 1894: „Vom Tr. m. sind keine Trennungen bekannt", fügt aber ganz richtig hinzu: „sie könnten wohl nur durch Muskelzug entstehen" und Th. Kocher (2) erwähnt ihn in seiner eingehenden Besprechung der einzelnen Brucharten am oberen Femurende noch nicht unter den praktisch wichtigen Frakturformen; und während Roth (3) von ihm sagt: „noch seltener" (als die isolierte Fraktur des Tr. maj.) „ist die Abrißfraktur des Tr. min.", und im ganzen im Jahre 1913 7 Fälle zusammenstellt, so hat sich nun in der letzten Zeit die Zahl der Veröffentlichungen hierüber auffallend gemehrt, so daß Ruhl (4) 1920 bereits 22 Fälle im ganzen anführen kann. Inzwischen sind neuerdings wieder einige Fälle berichtet worden [Usland (5), Eikenbary (6), Poston (7)]. Unter dem reichen Frakturenmaterial der unter Leitung meines Chefs, Herrn Hofrat Hacker, stehenden Grazer chirurgischen Klinik ist der von mir den bisherigen hinzuzufügende Fall der erste, während ein Schüler aus der Innsbrucker Lehrtätigkeit Hackers, Pegger (8), ebenfalls bereits einen Fall beschrieben hat.

Weniger wegen dieser Seltenheit, als, weil der Entstehungsmechanismus dieser Fraktur vom neurophysiologischen Standpunkte aus mir einer Untersuchung wert erschien, halte ich die Bekanntgabe meines Falles für gerechtfertigt.

Digitized by Google

Anamnese: Alois S., Friseurlehrling, 15 J. alt, lief am 19. 10. 1919 auf der Straße ziemlich schnell und drehte sich, von rückwärts angerufen, während des Laufens plötzlich nach links um. Die Stellung des linken Beines war in diesem Augenblicke im Knie gerade gestreckt und eben im Aufsetzen vor das rechte begriffen. Patient hat sich jedenfalls während des Angerufenwerdens aus der vorgebeugten Laufstellung im Umdrehen gleichzeitig aufgerichtet. Dabei spürte er einen heftigen Stich auf der ganzen Streckseite der proximalen Hälfte des linken Oberschenkels und konnte darauf das Bein nicht mehr heben, konnte auch nicht mehr gehen und mußte nach Hause getragen werden. Ein Krach wurde nicht gehört. 2 Tage darauf Spitalaufnahme.

Befund: 21. 10. 1919. Temp. 37,5. Seinem Alter entsprechend kräftig und gesund aussehender Knabe ohne Zeichen von Rachitis. Äußerlich ist an der linken unteren Extremität, die der anderen parallel liegt, auch an ihrem proximalsten Teile, nichts Abnormes sichtbar. Es besteht weder eine Schwellung, noch ein sichtbarer Bluterguß. Beim Versuch, im Liegen das linke Bein aktiv zu heben, spannt sich zwar der Quadrizeps und Tens. fasc. latae, es kann jedoch weder bei gestrecktem Knie, noch unter Beugung desselben mit Gleiten der Fußsohle auf der Bettunterlage aktiv gehoben werden. Beim Versuch der aktiven Oberschenkelbeugung werden spontane Schmerzen in die Streckseite der proximalen Oberschenkelhälfte verlegt. Die Messung ergibt keinen Unterschied gegenüber rechts. Tro-

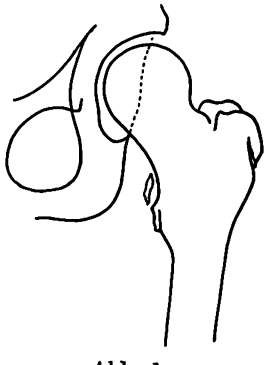


Abb. 1.

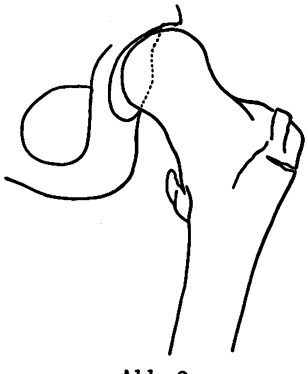


Abb. 2.

chanterhochstand fehlt, ebenso indirekter Achsendruckschmerz von der Fußsohle oder dem Knie, sowie vom großen Trochanter in der Achse des Schenkelhalses. Keine Außenrotation. Passiv können sämtliche Bewegungen im Hüftgelenk in normaler Exkursionsbreite ausgeführt werden. Eine abnorme Beweglichkeit im Sinne einer Überstreckung nicht nachweisbar. Druckschmerzhaft ist sowohl die Gegend der Streckseite der Oberschenkelhälfte über dem proximalen Teil des Quadrizeps, des Tens. fasc. latae, als auch die über dem proximalen Teil der Adduktoren, ferner die Gegend des distalen Teiles des linken Il. ps. ober- und unterhalb des Leistenbandes. Ein scharf lokalisierter Druckschmerz ist nicht nachweisbar, ebenso wenig etwa eine pathologische Resistenz. Beim aktiven Beugeversuch im linken Hüftgelenk bleibt die Spannung des Musc. il. ps. vollkommen aus. Beim Sitzen fehlt ebenso die Möglichkeit einer aktiven Hüftgelenksbeugung. Mit Rücksicht auf diesen Befund drängt sich die Ansicht auf, daß eine die Funktion des linken Il. ps. aufhebende Verletzung (Muskelriß oder Abriß des Trochanter min.) eingetreten sei.

Das Röntgenbild[1]) bestätigt die letztere Diagnose und zeigt, daß der linke Trochanter min. als ein auf der Platte etwa 5 mm breites und 2 cm langes Knochenstück bei Fehlen einer anderen Fraktur abgerissen und neben der inneren Seite des Schenkelhalses um etwa 2 cm nach oben dislociert ist. Jedoch ist ein deutlich vorspringender Trochanterrest noch im Zusammenhang mit dem Femur geblieben. Am rechten Trochanter min. ist die Epiphysenlinie auf dem Röntgenbilde[1]) im unteren Teil undeutlich zu erkennen. Eine hierauf vorgenommene Abtastung der Gegend des Trochanter min. und maj. ergibt auch von hinten

[1]) Die Röntgenbilder sind durch Konturzeichnungen ersetzt worden. D. Verf.

Digitized by Google

gegenüber den früher erwähnten schmerzhaften Stellen des ganzen Oberschenkelwurzelgebietes auf der Streckseite keinen erhöhten lokalen Druckschmerz.

Diagnose: Isolierter Abrißbruch des linken Trochanter minor.

Verlauf: Zunächst einfache Ruhelage in einer dem rechten Beine parallelen Stellung zwischen Sandsäcken.

23. 10. Temp. normal und bleibt es von da ab.

31. 10. Die Schmerzen sind fast vollständig geschwunden, beschränken sich jetzt auf die Gegend des Trochanter minor. Patient kann bereits in gestrecktem Liegen unter Abbeugen des Knies und Gleiten der Fußsohle auf der Bettunterlage das Bein bis zu einem Beugewinkel des Hüftgelenkes von etwa 110° beugen. Im Sitzen Hüftbeugung aktiv unmöglich.

10. 11. Hebung des Beines unter Beugung des Kniegelenkes im Liegen etwas über einen rechten Winkel, bei gestrecktem Knie bis 15° von der Bettunterlage möglich. Man tastet beim im Knie gestreckten Heben bereits eine wenn auch gegenüber rechts noch geringere Kontraktur des Ileopsoas.

15. 11. Patient steht auf und macht, zunächst hinkend, Gehübungen, Allein-Stehen auf dem verletzten Bein noch nicht möglich.

22. 11. Patient geht fast normal. Die Beugefähigkeit beim Liegen im Bett und bei gestrecktem Knie fast gleich der des rechten Beines, ebenso im Stehen. Hierbei zeigt sich auch, daß das linke Bein bereits als Standbein verwendet werden kann.

28. 11. Gehen ohne Stock mit leichtem Hinken. Aktive Bewegungen fast normal; Heben des Beines nach vorne bei gebeugtem Knie bis über die Horizontale möglich. 4. 12. Geheilt entlassen.

24. 2. 1921: Nachuntersuchung: Klin. Befund und Funktion vollkommen normal.

Die Form des Trochanter m. ist nach oben in die Länge gezogen, indem das Bruchstück in seiner Dislokation geblieben, — als etwas dichterer Knochenschatten nach oben erkennbar, — aber die knöcherne Verbindung mit seiner Basis ist wieder hergestellt.

Ein 15jähriger Junge also macht während des Laufens eine plötzliche, ruckartige Dreh- und Aufrichtbewegung des Oberkörpers und erleidet hierbei unter gleichzeitigem heftigem Schmerz im proximalen Teil des linken Oberschenkels einen Abriß an seiner Tr. m.-Epiphyse. Ein Zusammenhalt mit den bisher veröffentlichten Fällen, wie sie zuletzt von Ruhl zusammenfassend besprochen worden sind, führt nun zur Aufstellung folgender Symptomatologie.

Was zunächst die Namensgebung betrifft, so ist für die jugendlichen Fälle wohl am richtigsten der Ausdruck „Epiphysenfraktur" im Sinne Mattis (9), da es sich wohl meistens nicht um reine Epiphysenlösung, sondern um ein Abgehen der Frakturebene aus der Ossifikationsgrenze in die nächst anliegende Knochenschicht handelt. So ist bei unseren Patienten und auch bei mehreren anderen noch ein Epiphysenrest stehen geblieben. Daß der Tr. m. im ganzen samt einem Stück der Femurdiaphyse isoliert herausgerissen wird, wird nur einmal, von Chaput (10), angeführt. Leider ist mir das Original nicht zugänglich; es dürfte jedoch in diesem Falle die Epiphysenverknöcherung bereits vollzogen gewesen sein.

Über die pathologische Anatomie an der Frakturstelle könnten uns die durch Autopsie festgestellten Befunde [Brunelle bei Binet und Hamant (11), Julliard (12), und die von Nägeli (13) angeführten zwei Fälle der englischen Autoren Carthy und Fennwick, endlich Wilmart (14), falls man diesen Fall überhaupt als hierher gehörig betrachtet] Aufschluß geben. Es ist jedoch hierüber wenig Genaueres angeführt. Wir sind aber aus manchen Gründen zur Annahme berechtigt, daß das Bruchstück meistens durch einen

Digitized by Google

Perioststreifen mit dem Femurschafte bzw. -halse in Verbindung bleibt, wie bei Julliard durch die Sektion erwiesen; auch Binet und Hamant äußern sich in diesem Sinne. Hierfür spricht zunächst die diesbezügliche Erfahrung bei traumatischen Epiphysenlösungen überhaupt (Matti, loc. cit.), ferner einzelne Röntgenbefunde, wie z. B. der von Pegger, bei dem das Bruchstück angegeben wird, „oben seiner Insertionsstelle anliegend, unten aber etwa 2 cm nach innen abstehend", sowie Röntgenbefunde nach der Ausheilung, wie bei meinem Falle, wo die knöcherne Verbindung zwischen dem disloziert gebliebenen Bruchstück und der Abrißstelle am Schaft sich zwanglos durch von diesem Perioststreifen ausgehende Knochenneubildung erklären läßt [s. auch die Röntgennachkontrolle bei Nägeli (loc. cit.) und Hannemüller (15)]. Auch die rasche Wiederherstellung der Funktion und die bei nicht anderweitig komplizierten Fällen ausnahmslos mit voller Funktion eintretende Heilung ist jedenfalls diesem Umstande zu verdanken.

Der Verlauf der Bruchebene ist, wo angegeben, stets parallel der abreißenden Sehne (s. Matti, loc. cit. S. 32); als Verlagerung findet sich entweder einfache Abdrehung des unteren Teiles der Bruchebene erwähnt, oder, und zwar meist, Verschiebung parallel zu sich selbst bis um die eigene Länge proximal, je nach der Länge des mitabgelösten Perioststreifens, von der zum Teil auch die Größe des sehr verschieden stark angegebenen Blutergusses abhängen dürfte, je nachdem ein knapp über dem Tr. m. direkt von der Art. femoralis herüberziehender Gefäßast (Toldt, Anatom. Atlas, Bd. 5) durch die Periostlösung mit abgerissen wird oder nicht. Das Vorkommen einer Verletzung des tiefen Astes selbst der Art. circumfl. fem. med. (Julliard, loc. cit.) gehört wohl wegen ihres proximaleren Verlaufes zu den Seltenheiten, wohl aber dürfte eine ziemlich starke Endverzweigung desselben, welche nach Nelidoffs anatomischen Untersuchungen (16) bedeckt von der Endsehne des Iliopsoas in einer Falte der Tunica synovialis vom Tr. m. gelenkwärts verläuft, häufig mitbetroffen werden.

Die äußerliche Betrachtung bietet ebenfalls, je nach dem Grade der Weichteilschädigung, ein verschiedenes Bild dar. Während Julliard, loc. cit., Piquard und Douai (17), Pochhammer (18), Hannemüller. l. c., Nägeli, l. c. von mächtiger Schwellung, ausgedehnten Blutunterlaufungen oder Ekchymosen der Haut sprechen (siehe auch Roth, der dieses Zeichen unter den pathologischen Symptomen aufzählt), findet sich bei der Mehrzahl der Beobachter, so bei Feinen (19), Hoch (20), Binet und Hamant, l. c., Grune (21), Vorschütz (22), Wagner (23), Walbaum (24), Ruhl, l. c., ebenso auch in meinem Falle nichts oder fast nichts davon. Auch keine pathologische Haltung kann als konstant gefunden werden. Mehrfach wird als auffälliges Zeichen Außendrehung des Beines angegeben, als Entspannungslage aufgefaßt gegen Schmerz und Bluterguß. Eine derartige Entspannungslage wäre ja, ebenso wie die in den drei Beobachtungen von Eikenbary bestandene Flexionsneigung an sich verständlich, da der Il. ps. außer der hebenden Wirkung auf das Bein auch noch eine abziehende und außendrehende hat (siehe die Untersuchungen von Wagner, l. c. und Rauber-Kopsch, Anatomie des Menschen, Abtlg. 3). Doch fehlt diese Lage wiederholt (Hoch, Hannemüller, Nägeli, Ruhl, ebenso in meinem Falle).

Digitized by Google

Vogel (25) berichtet kürzlich über zwei Fälle von schnappender Hüfte, dessen einem als Ursache für die das Leiden bedingende Abduktionshaltung des Oberschenkels eine ein Jahr vorher stattgehabte Schußfraktur des Tr. m. zugrunde liegt. Vogel selbst ist aber der Ansicht, der ich mich nur anschließen kann, daß die Verhältnisse von der Schußfraktur nicht auf den typischen Abrißbruch übertragen werden können. Einwärtsrotation und Abduktionsstellung hieraus als pathognomonische Stellung für den Abrißbruch abzuleiten wäre also nicht angängig.

Schreiten wir nun, dem bewährten Vorgehen Hackers bei der Frakturuntersuchung überhaupt folgend, weiter zur Prüfung der aktiven Funktion, so stoßen wir auf das hervorstechendste und wohl konstanteste Zeichen dieser Bruchform, auf das von Ludloff gefundene und nach ihm benannte, von Hannemüller publizierte und in seiner Bedeutung gewürdigte Symptom des „Unvermögens der Beinhebung in sitzender Stellung bei erhaltener Beugefähigkeit des Beines im Liegen mit vollkommen schlaffem Iliopsoas". Die Bedeutung des Funktionsausfalles des Il. ps. für die Erkennung dieser Verletzung wurde bereits von Pochhammer erkannt; das Ludloffsche Symptom gestattet nun eine weitere feinere differentielle Funktionsprüfung. Die Wirkung des Il. ps., des Haupthüftbeugers, ist im Sitzen wie im Liegen durch die Verletzung ausgeschaltet; daß jedoch nur dieser Muskel außer Funktion gesetzt ist, zeigt die Prüfung im Liegen, wo bei Strecklage des Hüftgelenkes die Spannung des M. rectus fem. und Tens. fasc. lat. durch geeignete Distanz ihrer Ansatzpunkte nun die Möglichkeit gibt, die Beugefunktion, wenn auch unvollständig, zu ersetzen. Besonderes Gewicht möchte ich auf das deutlich fühlbare, vollkommene Schlaffbleiben des Il. ps. legen. So wie Hannemüller, zeigte es auch uns den Weg zur Diagnose. Für die wenigen Fälle, wo auch im Sitzen noch eine Beugung des gestreckten Beines in der Hüfte möglich war (Nägeli, l. c. und Walbaum, Fall 2) scheint mir am ehesten Walbaums Annahme, daß der Iliakus im Gegensatz zum Psoas ausnahmsweise isoliert seinen Ansatz am Knochen und somit seine Funktion behalten habe, berechtigt; daß beide Muskeln völlig voneinander getrennt sind, also die sehnige Verschmelzung ausbleibt, kann, wenn auch selten, vorkommen (s. Rauber-Kopsch). Über den anatomischen Bau der Iliakusinsertion sagt Frohse in Bardelebens Handbuch der Anatomie des Menschen: „Der Ansatz findet statt nur zum kleineren Teile am Tr. m., aber im Gegensatz zum sehnigen M. psoas rein fleischig. Genau in derselben Weise vollzieht sich die Anheftung der unteren Partie noch weiter herunter zum Oberschenkelschaft. Die Länge des Ansatzes richtet sich nach der Breite des Muskelbauches". Zwei Eigenschaften also des Iliakus wären seinem Intaktbleiben trotz Abrißfraktur durch die Psoassehne günstig: Die Lokalisation dieses Ansatzes zum größeren Teil nicht mehr am Knochenvorsprung selbst, sondern an der von diesem zum Femurschafte abwärts verlaufenden gekehlten Knochenpartie und die fleischige Beschaffenheit desselben. Freilich müßte dann auch bei der Funktion eine Kontraktion des Iliakus im Gegensatze zur völligen Schlaffheit bei Vorhandensein des Ludloffschen Symptoms tastbar gewesen sein, worüber nichts berichtet wird. Es erscheint gerechtfertigt, künftighin gegebenen Falles auch hierauf zu achten.

Digitized by Google

Zur übrigen Charakteristik der aktiven Funktion der reinen Abrißfraktur am Tr. m. gehört die auffällige Ungestörtheit der übrigen Bewegungen, sobald nur das Abklingen der ersten akuten Erscheinungen diese zuläßt, was je nach Schmerzempfindlichkeit und Größe des Blutergusses um einige Tage früher oder später eintritt.

Die Prüfung der passiven Funktion ergibt eine normale Beweglichkeit, die Messung keine abnormalen Distanzen von Knochenpunkten. Ebenso fehlt begreiflicherweise Krepitation, während Druckschmerz als vielfach unscharf und unklar lokalisiert jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle keinen wichtigen oder gar ausschlaggebenden Bestandteil des Symptomenbildes abgibt. Bei unserem Jungen war vergeblich nach Feinens (l. c.) Druckpunkt auf der Beugeseite gesucht worden; auch der von Ruhl (l. c.) aufgestellte Druckpunkt, der mir, da erst jüngeren Datums, nicht bekannt war, wäre mir, wenn vorhanden gewesen, bei der Abtastung von hinten und innen schwerlich entgangen. Meines Erachtens verhindert die reflektorische Spannung der ziemlich dicken Muskelhülle, unter welcher das Bruchstück verborgen liegt, in der Mehrzahl der Fälle das Auffinden eines genügend verwertbaren Druckpunktes. Ist die Spannung geringer, so mag das Symptom immerhin unterstützend verwertbar sein (so auch in meinem Falle nach 10 Tagen).

Ich halte somit unter den klinischen Zeichen für die Diagnose als maßgebend mit Hannemüller u. a. das Vorhandensein des Ludloffschen Symptomes, besonders in Verbindung mit der ja auch hierzu gehörigen Schlaffheit des M. il. ps. beim Beugeversuch. Ich möchte jedoch auch die Bedeutung der Anamnese für die Diagnosenstellung besonders hervorheben. Auf sie soll noch später bei Besprechung des Entstehungsmechanismus eingegangen werden. Meines Erachtens ermöglicht das Ludloffsche Symptom im Zusammenhang mit einer klaren typischen Anamnese die Erkennung der Fraktur auch ohne Röntgenbild, auf welches wir natürlich trotzdem nicht verzichten werden.

Es kommt nur ein Krankheitsbild in Betracht, gegen welches die Differentialdiagnose ohne zu Hilfenahme der Röntgenstrahlen nur ausnahmsweise möglich ist, und das ist die zwar auch seltene, aber immerhin schon lange bekannte subkutane Zerreißung des M. il. ps. selbst durch Muskelaktion, von der bereits Maydl (26) in einer ausführlichen Arbeit über subkutane Muskel- und Sehnenzerreißungen, sowie Rißfrakturen im Jahre 1883 mehrere Fälle aus der Literatur zusammenstellt. Entstehungsmechanismus und Funktionsausfall sind hier der gleiche und das etwaige Vorhandensein von Feinens, besonders aber von Ruhls Druckpunkt wäre hier für die Erkennung der Abrißfraktur im Gegensatz zum Muskelrisse allerdings von besonderem Werte. Auch sind die bevorzugten Altersabschnitte bei der Fraktur (s. unten) zu berücksichtigen.

Nur für die seltenen Fälle, bei denen die Beugefähigkeit der Hüfte auch im Sitzen erhalten geblieben, bleibt noch für künftig festzustellen, ob etwa der Nachweis des Schlaffbleibens des Psoas allein im Gegensatz zum Iliakus ebenfalls eindeutig auf den richtigen Weg führt. Jedenfalls wird gerade da eine typische Anamnese von besonderem Werte sein.

Über Heilaussicht und Behandlung ist nichts Neues zu sagen. Die Nebensächlichkeit der Art der Lagerung des Beines im Bett für die Heilung ist wohl bedingt durch das Bestehenbleiben des die nachfolgende knöcherne Verbindung gewährleistenden Perioststreifens, ebenso ist die funktionell ausnahmslos eintretende Heilung — soweit nicht Komplikationen anderer Art

Digitized by Google

vorliegen (s. die Beobachtung von Vogel, l. c.) — und die Unnötigkeit eines besonderen Eingriffes hierfür (etwa Naht oder sonstige Fixierung des Fragmentes) durch die Praxis erwiesen und es genügt einfache Ruhelage im Bett; will man ein übriges tun, so mag man immerhin das Bein in mäßiger Beugung und geringer Außendrehung lagern. Die anatomische Heilung wird bei völliger Kontinuitätstrennung wohl stets zur Bildung eines, dem Grade der Dislokation entsprechend mehr weniger langen, proximalwärts gerichteten Knochenspornes führen bei funktioneller Anpassung des Iliopsoas an die eingetretene geringe Verkürzung zwischen Ursprung und Ansatz.

Mit dem Hinweis darauf, daß weitaus die Mehrzahl dieser Frakturen Jugendliche — nebenbei bemerkt meist das männliche Geschlecht, vielleicht infolge der hierfür geeigneteren Form von Becken- und Schenkelhals — betrifft, ist wohl die Bedeutung der noch nicht verschmolzenen Epiphyse als begünstigend für die Entstehung dieses Bruches dargetan. Natürlich kann trotzdem auch bei Erwachsenen, und zwar besonders bei alten Menschen mit ihrer Rarefikation des Knochengewebes, wie sonstwo, so auch am Tr. m. ein Abrißbruch vorkommen. Doch ist immerhin auffällig, daß unter den bisher bekannten Fällen fast durchwegs das jugendliche Alter sich mit dem anamnestisch angegebenen Typus des Abrißfrakturmechanismus vergesellschaftet findet, während das höhere Alter diese Eindeutigkeit des Entstehungsvorganges meist vermissen läßt. Gleichwohl müssen wir auch für diese letzteren Fälle bei der tiefen, einem direkten Trauma schwer zugänglichen Lage des Knochenteiles die Entstehung durch Abriß annehmen unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Analyse der Muskeltätigkeit bei einem komplizierten Sturze schwerlich restlos klar aufstellbar ist und jedenfalls reflektorische Muskelaktionen dabei stark mit im Spiele sind. Weitaus die größte Mehrzahl dieser Frakturen fällt jedoch in das Alter zwischen 10 und 18 Jahren, das ist den Zeitpunkt vor der Verknöcherung des Epiphysenkernes. Mit dem Verschmelzen der Epiphysenlinie setzt mit einem Schlage das Vorkommen des Bruches aus und erst bei beginnender Knochenresorption tritt wieder eine ganz geringe Steigerung ein, ein Verhältnis, das mit entsprechend geringen Abweichungen wohl auch für die Frequenz von Abrißfrakturen an Epi- bzw. Apophysenstellen überhaupt gelten dürfte [1]).

Wir können also bei dieser Bruchform von einem jugendlichen Haupttypus sprechen mit Vorhandensein eines meist prägnanten Symptomenkomplexes, charakteristischen Verlaufes und vor allem eines ganz typischen Entstehungsmechanismus, der sich sehr gut aus den Angaben über den Hergang beim Unfalle herausschälen läßt, wenn er sich auch, je nach seinen Begleitumständen, in verschiedenes Gewand kleidet. Es sind jetzt bereits genug Fälle, etwa 30, bekannt, um hierüber einen genügenden Überblick zu haben und Ruhl, l. c.,

[1]) Die sämtlichen Epiphysenstücke des proximalen Endes des Femur gelangen (nach Bardenheuers Handbuch der Anatomie des Menschen) zwischen dem 17. und 19. Jahre zur Verschmelzung. Allerdings führt Blencke (27) unter seinen 3 Beobachtungen einen Fall an, bei dem mit 16 Jahren bereits das Röntgenbild der gesunden Seite keine Epiphysenfuge mehr aufwies. Es bleibt aber immerhin die Möglichkeit offen, daß sie auf der verletzten Seite noch nicht ganz verschmolzen war. Das Vorkommen der Abrißfraktur in diesem Alter bei bereits verknöcherter Epiphyse würde der übrigen Statistik doch zu sehr widersprechen.

Digitized by Google

hebt auch bereits die Gleichberechtigung der beiden einander gegenüberstehenden Theorien (Pochhammer und Feinen) sehr treffend hervor, da es sich ja bei der einen im Grunde nur um die Umkehrung der anderen handelt. Mag der eine Mensch in der Gefahr, nach hintenüber zu fallen, seinen Oberkörper nach vorne reißen oder ein anderer, umgekehrt, um einem Sturze nach vorne zu begegnen, sich ruckartig aufzurichten versuchen, das Charakteristische liegt in dem überall wiederkehrend Plötzlichen, Reflexartigen des Bewegungsimpulses, sowie dessen Wirkung auf die Muskeln. Das eine Mal, beim Nachvornereißen des Oberkörpers, wird dieser direkt in den Il. ps. geleitet, der sich zumal bei noch bestehender Epiphysenlinie und auch im Alter bei Osteoporose stärker als seine Ansatzstelle erweist und diese daher abreist; das andere Mal äußert sich die plötzliche Kontraktur der Körper-(Hüft-)Strecker im Il.-ps. im Sinne der Tendenz zu ruckartiger Dehnung, die aber ebenfalls wieder den Trochanterabriß zur Folge hat. Die letztere Entstehungsart bedarf gar nicht der Annahme, daß der Il.-ps. gerade als Hüftbeuger in aktiv gewollter Funktion sei, sondern er wird ja im Momente der Streckerinnervation gleichsam automatisch als synergetischer Antagonist im Sinne von Duchennes Lehre der antagonistischen Muskelassoziation mitinnerviert und somit gespannt.

Liegt also die rein mechanische Seite dieses typischen Abrißbruches klar, so stellt sich verwickelter die Frage nach dem neurophysiologischen Vorgange, dem eigentlichen Kernpunkte bei seiner Entstehung; mit anderen Worten: Worin besteht der Unterschied der Funktion im nervösen Apparate bei der Abwehrbewegung gegen drohenden Fall, die zu einem derartigen Bruche durch Muskelzug führt, gegenüber dessen Tätigkeit bei einer normal ablaufenden, durch kein Gefahrenmoment oder sonstigen Affekt überhasteten Bewegung? Es sei mir erlaubt, hierauf noch etwas näher einzugehen, wenn ich mir auch bewußt bin, den eigentlichen Boden des Chirurgen hiermit zu verlassen. Doch ist das Nachgehen nach dieser Frage für ihn trotzdem zweifellos interessant; hat doch kein geringerer als Nélaton (28) sich bereits mit diesem Problem beschäftigt [1]).

Bekanntlich gilt als nervöses Hauptorgan zur Erhaltung des Gleichgewichtes das Kleinhirn und zwar in dem Sinne, daß es auf dem Wege über die ihm zugehenden afferenten Bahnen über Oberflächen- und Tiefensensibilität (darunter inbegriffen den Tonus der Nackenmuskulatur, sowie Zustand der Gelenke) und Labyrintherregung Bericht bekommt. Nach Lewandowsky (29) ist nun anzunehmen, „daß das Zerebellum die vom Vestibulum ihm zugeleiteten Erregungen mit anderen — von der Peripherie des Körpers und von der Retina ausgehenden — zu einer höheren einheitlichen Funktion, der der Orientierung im Raume, verschmilzt, für die übrigens andererseits das Kleinhirn sicherlich nicht das einzige Zentralorgan ist". Vom Kleinhirn aus gehen die Impulse einerseits direkt, andererseits mit dem Umwege über die Großhirnrinde und Zwischenschaltung des Stammhirns durch das Rückenmark an die Peripherie hinaus, unter normalen Verhältnissen eine koordinierte Tätigkeit der die

[1]) Den Herren der Universitäts-Nervenklinik in Graz, welche mir hierbei mehrfach mit Rat an die Hand gegangen sind, sei bei dieser Gelegenheit mein aufrichtiger Dank ausgesprochen.

Digitized by Google

Gleichgewichtshaltung des Körpers bewirkenden Muskeln bedingend. Wir haben es also mit Leistungen der Koordination zu tun, auf deren Wesen und verschiedene Arten etwas näher einzugehen unerläßlich ist, wobei ich mich besonders an die Darstellungen in den entsprechenden Kapiteln aus Lewandowskys Handbuch der Neurologie (l. c.), sowie an O. Försters Abhandlungen über die Koordination (30) gehalten habe.

Förster stellt zwei objektive Merkmale des koordinierten Effektes muskulärer Arbeitsleistung auf: „1. daß der Zweck auch wirklich erreicht und daß sämtliche determinierten Einzelheiten der Aufgabe erfüllt werden, also z. B. die Bewegung des Gliedes in der verlangten Richtung mit angegebener Geschwindigkeit bis zu einem bestimmten Punkte vor sich geht; 2. daß der Effekt mit möglichst geringem Energieverbrauche zustande gebracht wird; ein subjektives Merkmal besteht in dem begleitenden Gefühl der Sicherheit und Leichtigkeit bei der Ausführung" . . . . „Kurz gesagt, beruht das Wesen der Koordination darauf, daß zahlreiche Muskeln innerviert werden und jedem von ihnen die richtige Innervationsgröße zukommt, die koordinierte Tätigkeit des Organismus besteht in der Wahl der Innervationsgrößen". Hierbei fällt nach der sensorischen Theorie „der Sensibilität (im weiteren Sinne) in jedem Augenblicke der Bewegung teils eine exzitierende, teils eine inhibitorische, also allgemein gesagt, eine regulierende Tätigkeit zu".

Bei der Einteilung in spinale, zerebrale und zerebellare Koordination glaube ich für meine Zwecke die rein spinale hier beiseite lassen zu können. Die Haupteigenschaft nun der zerebralen Koordination besteht in der richtigen feineren Wahl der Innervationsgröße (Förster, l. c.): „Die sensiblen Merkmale spielen auch hier wieder" (wie bei der spinalen Koordination) „für die Hauptagonisten der Bewegung die Rolle eines innervationssistierenden Momentes, sie beeinflussen die motorischen Hirnganglienzelle im negativen Sinne". . . . . „Die Rinde wirkt wie eine feine Mikrometerschraube, dafür wirkt aber die den spinalen Reflexbogen passierende Erregung rascher als die durch die Großhirnrinde geleitete. Beide ergänzen sich also gegenseitig, jede einzelne hat ihre Vorzüge und ihre Nachteile; das Rückenmark wirkt rasch, aber grob und automatisch, das Gehirn langsamer, aber fein abgestuft und mit Wahl" . . . . „Der zerebellare Koordinationsmechanismus ist um ein sensibles Element, das vestibulare, reicher als der spinale. Darin also ist die zerebellare Koordination der des Rückenmarkes überlegen, im übrigen teilt sie mit dieser die rasche und sichere Wirkung. Aber es haftet ihr auch dasselbe Manko wie der spinalen Koordination an: die Vorstellung des Effektes geht dem Kleinhirn ab und damit die Fähigkeit, die Impulse so zu bemessen wie das Gehirn".

Was nun die nähere funktionelle Abgrenzung von Großhirn und Kleinhirn bezüglich Bewegungsleistung betrifft, so hat Lewandowsky (l. c.) die Formulierung versucht, „daß das Kleinhirn die Bewegung reguliert in dem Teile, in dem die Bewegung nicht mehr von der Großhirnstufe des Bewußtseins kontrolliert werden kann, vorausgesetzt, daß es andere Funktionen gibt, die auch der Kleinhirnregulation nicht mehr bedürfen. Die Wechselbeziehung zwischen Großhirn und Kleinhirn in der Norm muß wohl im wesentlichen so gedacht werden, daß das Großhirn gewissermaßen — soweit es nicht selbst reguliert — dem Kleinhirn die generelle Anweisung einer Bewegung oder Haltung

Digitized by Google

übermittelt und das Kleinhirn dann diese generelle Anweisung mit seinen eigenen — zentripetalen und zentrifugalen — Mitteln ausübt. Daß das Kleinhirn in der Norm eine irgend in Betracht kommende Spontaneität besitzt, erscheint sehr unwahrscheinlich; daß das Großhirn seinerseits von der Tätigkeit des Kleinhirns unterrichtet wird, um im Falle des Versagens von dieser subkortikalen Regulation — soweit ihm möglich — selbst eingreifen zu können, ist sicher. Ob das in der Weise geschieht, daß das Kleinhirn dem Großhirn unmittelbar seine Tätigkeit meldet, oder ob das Großhirn von der Tätigkeit des Kleinhirns erst auf dem Umwege über die Peripherie erfährt, ist eine Frage, die bisher kaum zu beantworten ist. Die Wege zwischen Großhirn und Kleinhirn und umgekehrt sind jedenfalls anatomisch völlig sichergestellt und durchsichtig".

Wenden wir uns nun wieder zu unserer Fraktur zurück, und als einfachstes Beispiel nehme ich an: Plötzliche Gefahr des Fallens nach rückwärts, Vorreißen des Oberkörpers, um diesem zu begegnen, hierbei ruckartige Kontraktion des M. il. ps., die zum Abrißbruche führt. Was geht hier vor? Vor allem muß gesagt werden, daß der ganze Vorgang gegenüber dem bei einer gewöhnlichen Bewegung durch das Moment der Gefahr betont ist. Die Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes ist bedroht, d. h. neurologisch ausgedrückt: Zerebellum und die subkortikalen Zentren werden durch die entsprechenden afferenten Bahnen nicht, wie etwa beim gewöhnlichen, ungestörten Gehen vom Zustande einfach benachrichtigt, sondern auf das Lebhafteste erregt, gleichsam alarmiert und diese heftige Erregung hat als Reflexvorgang die Hinausleitung eines dementsprechend starken Impulses in die Bewegungsorgane (Muskel) zur Folge; denn, je stärker der Reiz, um so lebhafter der Reflex, und der drohende Gleichgewichtsverlust ist sicherlich ein besonders starker Reiz für das Organ zu dessen Aufrechterhaltung. Und zwar haben wir es mit einem zerebellaren Reflex zu tun, der im Sinne der oben herangezogenen Ausführungen um ein (oder mehrere) sensible Glieder reicher ist als der spinale, mit diesem jedoch den Mangel „der feineren Abstufbarkeit" also das Kennzeichen des „eher Zuviel" gemeinsam hat.

Hierzu kommt aber noch ein weiteres Moment; nämlich der Einfluß der Großhirnrinde. Gleichzeitig mit dem Ablauf des eben angeführten reflektorischen Geschehnisses wird dem Kortex eine entsprechende Erregung zugeleitet, es kommt zum Bewußtsein der Gefahr und zu einem starken Affekte. Wir haben früher von dem moderierenden, abstufenden Einfluß der zerebralen Koordination gehört (Vergleich Försters mit der Mikrometerschraube!). Das Zuviel des spinalen und zerebellaren Reflexbogens soll durch sie gehemmt, die dem betreffenden Zwecke entsprechende feinere Anweisung gegeben werden. In unserem Falle jedoch handelt es sich um ein „Periculum in mora". Es muß alles herangezogen werden, um den Sturz des Körpers zu vermeiden; im Momente des beginnenden Hinfallens gibt es kein Zuviel, das dagegen aufgewendet werden könnte. Die dem Bewußtsein sich stellende Aufgabe lautet: Rascheste Wiederherstellung des bedrohten Gleichgewichtes, gleichsam um jeden Preis. Ein Maximum von Schnelligkeit und Kraftaufwand ist durch die Aufgabe gefordert. Im bildlichen Vergleiche könnte man sagen: Der Schiffskapitan befiehlt bei plötzlich drohendem Zusammenstoße „Volldampf rückwärts", auch auf die

Digitized by Google

Gefahr hin, daß die Maschine zu Schaden komme. Es wird also die dem Zwecke entsprechende Tätigkeit der Rinde gerade darin bestehen, einen vollen, dem zerebellaren Reflexvorgang gleichgerichteten Impuls durch die Pyramidenbahn hinauszuschicken, wobei der Zustand des Affektes durch die Einengung des Bewußtseins (Wegfallen hemmender intrazerebraler Merkmale) noch überdies verstärkend auf den zentrifugalen Impuls einwirkt.

Wir haben es also mit der Einwirkung zweier gleichsinnig gerichteter nervöser Vorgänge zu tun, die sich summieren, dem zerebellaren Reflexbogen und dem Weg über die Großhirnrinde, bei letzterem mit dem Merkmale des Affektes. Welchem von beiden der stärkere Einfluß zukommt, dürfte wohl beim angenommenen Typus kaum zu sagen sein; ich vermute, wie einige gleich anzuführende Beispiele mit etwas anderer Anamnese zeigen sollen, dem zerebellaren Reflexvorgang. Andererseits besteht der Einwurf, daß das, wenn auch minimale Mehr an Zeit, das die Leitung über die Großhirnrinde braucht, eine Beeinflussung durch diese Bahn zu spät kommen lasse, nicht zu recht. Denn diese minimale Differenz wird während des Inaktiontretens des Muskels, was ja im Vergleiche zur Nervenleitung langsam vor sich geht, sofort eingeholt und außerdem ist bekanntlich die Reflexzeit bei Leitung über die Großhirnrinde je nach der Stärke des Impulses im Gegensatze zur spinalen Reflexzeit recht veränderlich.

Es bleibt nun noch kurz zu erörtern, in wieweit sich die Fälle mit etwas anderem Hergange bei der Entstehung der Fraktur in den eben aufgestellten neurophysiologischen Rahmen einpassen lassen. Bei meinem jungen Burschen war es ein plötzlicher Anruf von hinten, der den im Laufe vorgebeugten Körper zum ruckweisen Aufrichten und Seitwärtsdrehen veranlaßte. Hier spielt allerdings keine Gefahr des Gleichgewichtsverlustes, überhaupt keine Gefahr eine Rolle; und es fehlt auch das Merkmal des Affektes. Hier liegt in der Kopfwendung bei Anruf von rückwärts ein reiner Reflexvorgang über die subkortikalen Zentren vor, in den nun die Aufrichtung und Seitwärtsdrehung des Körpers auf dem Wege der Koordination der Bewegung mit einbezogen ist; damit kommt die, eben nur der Einwirkung der Großhirnrinde eigentümliche, feinere Regulierung einer bewegenden Kraft nicht zur Entfaltung, die dem gerade im Kontraktionszustande befindlichen M. il.-ps. überlegen entgegenwirkt und es tritt plötzliche passive Dehnung des Muskels bzw. Abriß des Tr. m. ein.

Schon bei sehr schnellem Laufen (Wettlauf) allein kann, wie Fall Wagner (l. c.) und auch Bährs (31) Beobachtungen zeigen, die Fraktur eintreten. Hier ist der von der Großhirnrinde ausgehende Impuls ähnlich wie beim zuerst besprochenen Typus nicht abschwächend, sondern entsprechend der gestellten Aufgabe unter Ausschaltung hemmender Einflüsse im positiven Sinne ein sehr starker, so stark, daß es zur Überbeanspruchung der physiologischen Festigkeit des Gewebes kommt; oder, in psychologisches Gebiet übertragen: Unter dem in diesem Momente beherrschenden Willen zum möglichst schnellen Laufen verstummen die sonst automatisch tätigen Rücksichten auf die Beachtung der physiologischen Beanspruchungsgrenze des Körpers.

Nur nebenbei sei angeführt, daß den bei plötzlicher Arretierung einer Bewegung entstehenden Frakturen (z. B. an der oberen Extremität bei der Schleuderbewegung oder

Digitized by Google

der Austeilung eines Lufthiebes, ebenso auch bei einem sein Ziel verfehlenden Fußtritte wohl der gleiche neurophysiologische Vorgang zugrunde liegt (s. Matti, l. c.).

Es würde zu weit führen, in jedem einzelnen der veröffentlichten Fälle diesem Vorgange nachzugehen; stets ergibt sich, daß er, mit etwa kleinen, dem Einzelfalle entsprechenden Abänderungen dem oben dargelegten Typus bei den Fällen mit sogenannter typischer Anamnese entspricht. Ich bin aber der Überzeugung, daß das Zustandekommen dieses Bruches auch bei den atypischen Fällen (z. B. Auffallen eines schweren Gegenstandes auf den Körper, Sturz von einer Treppe, von der Straßenbahn usw.) auch bei alten Leuten denselben Vorgang des nervösen Apparates zur Grundlage hat, mit anderen Worten, daß es sich wohl ausnahmslos um einen Rißbruch durch Muskelzug handelt, nur ist die komplizierte Vielheit der hierbei ausgeführten, sich überstürzenden Abwehrbewegungen der Analyse nicht derartig zugänglich. Gewöhnlich ist in solchen Fällen auch der Betroffene selbst außerstande, hinterher Rechenschaft über den Vorgang zu geben.

Zusammenfassend also läßt sich sagen: Die neurologische Grundlage für das Zustandekommen des Abrißbruches des Tr. m. ist — abgesehen etwa von den ganz ausnahmsweise denkbaren Fällen einer direkten Gewalteinwirkung auf den Knochenvorsprung — ein Reflexvorgang über Kleinhirn und subkortikale Zentren, entweder ungehemmt vom moderierenden Einflusse der Großhirnrinde, und als solcher die physiologische Beanspruchungsgrenze des Gewebes überschreitend, oder durch den Affektbetonten Impuls der Großhirnrinde noch verstärkt. In beiden Fällen ist charakteristisch das Plötzliche, Schlagartige der Innervation mit entsprechend steilem Ansteigen der Kontraktionskurve des Muskels.

Bei der Erörterung der dieser Fraktur zugrunde liegenden nervösen Vorgänge war von dem Begriffe der Koordination ausgegangen worden. Ein Wort noch über die Frage, ob hier eine koordinierte Arbeitsleistung vorliegt, oder von einer Koordinationsstörung gesprochen werden muß. Von den beiden objektiven Merkmalen Försters (s. oben) ist wohl das erste vorhanden, vom zweiten scheint dies zunächst nicht der Fall zu sein. Aber bei der hier gestellten Aufgabe (z. B. den Körper vor der drohenden Gefahr eines Sturzes zu bewahren) reicht eben der stärkste Energieverbrauch günstigen Falles gerade hin zum Zustandebringen der gewollten Wirkung; die Aufgabe selbst ist es, die eben ein Höchstmaß von Energieaufwand verlangt, und im Hinblick auf diese spezielle Aufgabe sehe ich die Arbeitsleistung als vollkommen koordiniert an. Der springende Punkt ist eben hier nicht bloß eine Frage der Koordination, sondern das bestehende Mißverhältnis zwischen der gestellten Aufgabe und der Beanspruchungsgrenze des Gewebes.

Literatur.

1. Tubby: Ann. of surg. 1894. — 2. Kocher, Th.: Beiträge zur Kenntnis einiger praktisch wichtiger Frakturformen. Sallmann, Basel und Leipzig 1896. — 3. Roth: Ergebn. d. Chirurg. u. Orthop. Bd. 6. 1913. — 4. Ruhl: Bruns Breitr. z. klin. Chirurg. Bd. 118. 1920. — 5. Usland, O.: Med. Rev. Jg. 37, ref. Zentralorg. f. Chirurg. Bd. 11. — 6. Eikenbary, C. F.: Journ. of orthop. surg. Vol. 3. Zentralorg. f. Chirurg. Bd. 15. — 7. Poston, H.: Brit. Journ. of surg. Vol. 9, ref. Zentralorg. f. Chirurg. Bd. 15 — 8. Pegger: Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 81, Festschr. f. v. Hacker. 1912. — 9. Matti: Die Knochenbrüche und

Digitized by Google

ihre Behandlung. Bd. 1. Berlin 1918. — 10. Chaput: Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. Tome 35. Ref. Zentralbl. f. Chirurg. 1911. — 11. Binet et Hamant: Rev. de chirurg. Jg. 31, ref. Zentralbl. f. Chirurg. 1912. — 12. Julliard: Langenbecks Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 72. — 13. Nägeli: Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 77. 1912. — 14. Wilmart: zit. nach Krüger, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 83. — 15. Hannemüller: Bruns Beitr. f. klin. Chirurg. Bd. 70. — 16. Nelidoff: Verhandlg. d. russ. Pirogoff.-Ges. Petersburg. 1922. Ref. Zentralorg. f. Chirurg. — 17. Piquand et Douai: Bull. et mém. de la soc. anat. de Paris 1908. Jg. 83, ref. Zentralbl. f. Chirurg. 1909. — 18. Pochhammer: Langenbecks Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 91 und Chirurg.-Kongr. 1909. — 19. Feinen: Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 99. — 20. Hoch: Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 97. — 21. Grune: Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 29. 1911. — 22. Vorschütz: Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 117. 1912. — 23. Wagner: Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 119. 1912. — 24. Walbaum: Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 128. 1914. — 25. Vogel: Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 42. 1922. — 26. Maydl: Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 17 und 18. — 27. Blenke: Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 29. — 28. Nélaton: Eléments de pathol. chirurg. Tome 1. Paris 1844. — 29. Lewandowsky: Handbuch d. Neurologie. Bd. 1/2. — 30. Förster, O.: Die Physiologie und Pathologie der Koordination. Jena 1902. — 31. Bähr: Dtsch. med. Wochenschr. Jg. 37. 1911.

Digitized by Google

(Aus der Berliner orthopädischen Universitätsklinik. [Direktor: Prof. Dr. Gocht.])

Über Patellarluxationen nach innen, zugleich ein Beitrag zur Therapie der Kniescheibenverrenkungen.

Von

Dr. **Albrecht Meyer,**
Volontärassistent.

Mit 3 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 6. Dezember 1922.)

Karl hat im vergangenen Jahre (Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 118) die bisher veröffentlichten Fälle von Patellarluxation zusammengestellt, er zählt 296 Verrenkungen, darunter nur 5 Luxationen nach innen. Schon aus diesem Zahlenverhältnis geht hervor, daß die Verrenkung der Kniescheibe nach innen etwas sehr Seltenes ist und diesem Umstande entnehme ich die Berechtigung dazu, vorliegenden Fall hier mitzuteilen. Ich lasse zunächst die Krankengeschichte folgen:

Frl. I. S., 21 Jahre alt, lief Ende Juli vergangenen Jahres durch weichen Sand und knickte dabei um, wobei sie plötzlich einen heftigen Schmerz im rechten Knie empfand und hinfiel. Nach einiger Zeit erhob sie sich wieder von selbst und ging ohne weitere Hilfe nach Hause. Sie hatte das Gefühl, als wenn sich etwas im Knie ausgehakt hätte, von selbst jedoch wieder sofort in Ordnung gekommen sei. Äußerlich hatte sie nichts bemerkt. Zu Hause machte sie einige Tage kühlende Umschläge und fing dann allmählich wieder an zu laufen. 14 Tage später trat beim Baden nochmals plötzlich der heftige Schmerz auf, Patientin konnte jedoch sofort wieder gehen, ohne weitere Beschwerden zu haben. In der Folgezeit trat dasselbe Ereignis etwa alle drei bis vier Wochen ein, und zwar bei größeren Kraftanstrengungen, wie Laufen, Tanzen u. dgl.

Im November 1921 kam Frl. S. zum ersten Male in unsere Behandlung und es wurde eine starke Lockerung des Kniescheibenbandapparates festgestellt, welche sich darin äußerte, daß die Patella sich weit auf den inneren Kondylus verschieben ließ, beim Loslassen jedoch sofort wieder in die normale Lage zurückkehrte.

Nach einer etwa dreiwöchigen Massagebehandlung des Oberschenkelstreckmuskels verschlimmerte sich das Leiden zunächst derart, daß die Verrenkung alle paar Tage auftrat, dann Besserung und Rückkehr zu den alten Zwischenräumen und Eintreten der Luxation etwa alle drei bis vier Wochen. Mit der Zeit nahm die Häufigkeit des Auftretens jedoch wieder zu. Patientin, die wissenschaftliche Assistentin am hiesigen Pathologischen Institut ist, gewöhnte sich allmählich so daran, daß sie am Weitergehen durch die dabei eintretende Verrenkung nicht mehr gehindert wurde. Die Luxation trat nur bei heftig ausgeführter Streckung des Kniegelenkes auf und während sonst Aus- und Einrenkung unmittelbar aufeinanderfolgten, blieb in den letzten Wochen zweimal die Kniescheibe nach innen luxiert und sprang erst bei Beugung des Kniegelenkes in die normale Lage zurück.

Digitized by Google

Aus der Vorgeschichte der Patientin bleibt noch nachzutragen, daß bei ihr eine angeborene linksseitige Hüftgelenkverrenkung im Alter von $1^1/_2$ Jahren in hiesiger Klinik unblutig eingerenkt worden ist. Seit Abschluß der damaligen Behandlung ist Frl. S. völlig beschwerdefrei. Im Jahre 1912 erkrankte sie nach Knien in feuchtem Gras an einer Schleimbeutelentzündung an beiden Kniegelenken. Es soll damals eine leichte Schwellung an beiden Kniegelenken vorhanden gewesen sein, welche nach einigen Tagen Ruhe und Wickelung schnell zurückgegangen sei.

Aufnahme in die Klinik am 15. Mai 1922.

Untersuchungsbefund: Äußerlich ist am rechten Kniegelenk nichts Besonderes zu bemerken: Konturen im ganzen scharf, Umrisse der Kniescheibe an normaler Stelle, ein leichtes physiologisches X-Bein. Die Beweglichkeit in beiden Kniegelenken ist völlig unbehindert. Bei Beugung ragt der innere Kondylus des Oberschenkels beiderseits stärker hervor als der äußere, er ist breiter und von normaler Rundung. Bei gestreckten Unterschenkeln läßt sich die rechte Kniescheibe weit auf den Condylus internus verschieben, so daß sie sich ganz außerhalb des normalen Kniescheibenbettes befindet. Nach außen dagegen ist ein Abdrängen nur um etwa $^1/_2$ cm möglich. Die linke Kniescheibe ist nach beiden Seiten in abnormem Maße dislozierbar. Bei gebeugtem Knie ist die rechte Patella durch den Zug ihres Bandapparates bzw. des M. quadriceps fest und unverschieblich in ihrer Bahn zwischen den Kondylen fixiert. Die Muskulatur des rechten Oberschenkels zeigt starke Atrophie. 20 cm oberhalb des oberen Randes der Kniescheibe ergibt sich ein Unterschied im Umfangmaß von 3,0 cm.

Operation am 17. Mai 1922 (Prof. Gocht) in Äthernarkose:

Hautschnitt an der Beugeseite, vom oberen Drittel des Oberschenkels bis unterhalb des rechten Fibulaköpfchens reichend. Die Sehne des langen Kopfes des M. biceps wird an ihrem Ansatz unter Mitnahme eines Streifens aus der Faszie der Mm. peronaei abgelöst, der Muskel innerhalb der ganzen Schnittlänge isoliert und durch einen Tunnel im Fett zwischen Haut und Faszie zu einem schon vorher angelegten Längsschnitt über die Mitte der Patella hindurchgezogen. Der Hautschnitt auf der Beugeseite wird alsdann geschlossen, die Inzision auf der Streckseite bis auf die knöcherne Oberfläche der Patella und in die Quadrizepssehne und das Lig. patellae hinein vertieft. In diese Rinne wird die Bizepssehne hineingelagert, ihr Ende reicht bis zur Inzision im Lig. patellae; dann werden die periostalen und sehnigen Weichteile über ihr geschlossen.

Nach Raffung der Kapsel zum Vastus externus hin folgen Situationsnähte und schließlich die Hautnaht. Von einem Einriß der Kapsel an irgendeiner Stelle war nichts zu bemerken.

Der angelegte Schienenverband blieb einige Wochen liegen, dann wurde mit leichten Bewegungsversuchen begonnen. Eine Nachuntersuchung vier Monate nach der Operation ergibt völlige Beschwerdefreiheit.

Es handelt sich also um eine habituelle rechtsseitige Patellarluxation nach innen, welche bei heftig ausgeführten Streckbewegungen im Kniegelenk auftrat. Es findet sich außerdem bei der Patientin eine starke Lockerung des Bandapparates der linken Kniescheibe und in der Anamnese eine angeborene Verrenkung des linken Hüftgelenkes.

Bei der ersten Untersuchung in unserer Klinik schenkte man den doch immerhin ungenauen Angaben der an sich intelligenten Patientin zunächst wenig Glauben, da man angesichts der großen Seltenheit nicht dazu neigte, eine Luxation nach innen anzunehmen. Erst der objektive Befund, die starke passive Verschieblichkeit der rechten Kniescheibe nach der Innenseite zu und vor allem der weitere Verlauf führten zur Sicherstellung der Diagnose.

Es finden sich in der Literatur zahlreiche Veröffentlichungen über die Entstehungsweise der Verrenkungen und fast alle Autoren sind der Ansicht, daß das starke zahlenmäßige Überwiegen der Luxationen nach außen eine natürliche Folge der zugrunde liegenden anatomischen Verhältnisse sei, einige

Digitized by Google

bezweifeln deshalb sogar überhaupt die Möglichkeit einer Luxation nach innen.

Bezüglich der Ätiologie unterscheidet man seit der Zeit, da die Kongenitalität eines Teiles der Luxationen feststeht:

1. angeborene,
2. traumatische,
3. pathologische Luxationen.

Während Malgaigne 1836 noch die bis dahin veröffentlichten Fälle von angeborenen Luxationen als solche ablehnte, fand Karl 1921 unter einer Gesamtzahl von 296 Verrenkungen

137 kongenitale,
86 traumatische,
44 pathologische und
28 Fälle fraglichen Ursprunges.

Als Ursache für das Zustandekommen der kongenitalen Luxationen werden vor allem mechanische Einwirkungen im Uterus bzw. während der Geburt angeschuldigt, als da sind Verletzungen, Druckwirkungen, Erkrankungen des Fötus, Bänderschlaffung u. a. Auch ist behauptet worden, daß es sich um eine fehlerhafte Keimanlage der Patella handele.

Was die traumatischen Luxationen angeht, so ist hierbei zunächst zu unterscheiden zwischen den Verrenkungen, welche infolge eines Traumas bei völlig normalen Verhältnissen entstehen, und Fällen, bei denen eine angeborene oder erworbene Disposition bereits bestand. Abgesehen von äußeren, direkten, seitlichen Gewalteinwirkungen spielen besonders Drehbewegungen im Kniegelenk (Gocht) und der Muskelzug eine Rolle, und gerade durch das Zusammentreffen dieser beiden Momente kann es zu einem Zerreißen der Haltebänder und Herausspringen der Kniescheibe aus ihrem normalen Bett kommen. Es wird uns z. B. folgender Fall berichtet: Ein Patient will eine Maus totschlagen, wendet sich dabei plötzlich um und diese heftig ausgeführte Bewegung genügte, um die Kniescheibenverrenkung hervorzurufen.

Was im besonderen die Ursache für die Luxationen nach außen betrifft, so hat sich zuerst Streubel (1866) näher mit dieser Frage befaßt. Er stellte Versuche an der Leiche an, es gelang ihm nicht eine Luxatio patellae nach innen herzustellen und er kam zu dem Schluß, daß für das Zustandekommen einer solchen eine weitgehende Veränderung des Bandapparates Vorbedingung sei und schon deshalb die Luxationen nach außen weitaus die Mehrzahl der seitlichen Verrenkungen darstellen müßten.

Von einer großen Anzahl von Autoren ist das physiologische Genu valgum als prädisponierendes Moment für die Verrenkungen nach außen angesehen worden, gegen welche Ansicht mehrere Statistiken sprechen, und zwar insofern, als sich in ihnen etwa die gleiche Anzahl von Männern wie Frauen an Patellarverrenkungen erkrankt findet, während das physiologische X-Bein normalerweise doch bei der Frau stärker ausgeprägt ist als beim Manne. Diesem gegenüber stehen die Erfahrungen Gochts, der etwa 30 Patellarverrenkungen, sämtlich bei Patienten weiblichen Geschlechts, beobachtete. Anatomische Untersuchungen haben gezeigt, daß die Patella näher am Condylus externus liegt und die laterale Gelenkfläche der Kniescheibe bei raschem Wechsel der

Digitized by Google

Beugung und Streckung sich am äußeren Kondylus aufrichtet. Weiterhin hat besonders H. v. Meyer (1880) darauf hingewiesen, daß die Richtungsachse des M. quadriceps in ihrem Verlaufe vom Becken bis zur Tuberositas tibiae einen im Knie nach außen offenen stumpfen Winkel bildet. Es wird bei jeder Kontraktion dadurch ein gewisser Zug an der Patella nach außen ausgeübt, da sich dieser Winkel natürlich auszugleichen sucht.

Andere Autoren betonen vor allem das stärkere Hervorragen des inneren und die Abflachung des äußeren Kondylus, welche Erscheinung sich oft besonders ausgeprägt findet als Folge von Rachitis.

In vielen Veröffentlichungen ist auf die Einwirkung des rachitischen Genu valgum hingewiesen worden. Gegenüber der großen Häufigkeit desselben stellt die Patellarluxation ein sehr seltenes Leiden dar und daher erscheint es als mindestens gewagt, das X-Bein als primäres, die Verrenkungen verursachendes Leiden anzusehen, wodurch nicht angezweifelt werden soll, daß es bei gewissen Fällen zur Entstehung der Luxationen sicherlich beiträgt.

Weiterhin ist behauptet worden, daß ein Versagen des Vastus medialis, welcher außer seiner Mitarbeit bei der Streckung des Unterschenkels normalerweise auch noch einen Zug auf den Streckapparat nach innen ausübt, die Ursache für das Überwiegen des Vastus lateralis und damit der Luxation nach außen sei.

In neuerer Zeit wurde eine zu starke Außenrotation der unteren Femurepiphyse als Ursache angeschuldigt (Hübscher u. a.), ferner wurde als mitwirkendes Moment die Schlußrotation im Kniegelenk genannt, welche bei den Verrenkungen nach außen in Betracht kommt, die bei Streckung des Kniegelenkes erfolgen. Daß überhaupt bei diesen Luxationen, welche bei forcierter Streckung entstehen, zum Teil ganz andere Momente mitspielen als bei denen, die bei Beugung des Kniegelenkes erfolgen, darauf ist vielfach hingewiesen worden und es wird weiter unten noch näher darauf eingegangen werden.

Nach Gesagtem drängt sich uns von selbst die Frage auf, wie ist das Zustandekommen der Verrenkung in vorliegendem Falle zu erklären und weshalb ist hier im Gegensatz zu der großen Anzahl von Luxationen nach außen die Verrenkung nach innen hin erfolgt?

Wie wir aus der Krankengeschichte ersehen, ist die Luxation in unserem Falle nur bei Streckung des Kniegelenkes erfolgt. Bei dieser Beinstellung befindet sich die untere Hälfte der Gelenkfläche der Patella auf dem oberen Teil der Fossa intercondylica. Unsere Patientin wiederholte uns nun immer wieder, daß gerade bei einer heftigen Streckbewegung die Luxation zustande käme. Während einer forcierten Kontraktion des M. quadriceps befindet sich aber die Kniescheibe noch in einer weit höheren Stellung als eben erwähnt. Die Patella erreicht erst ihre höchste Stellung im Augenblick der stärksten Kontraktion des gesamten Muskelapparates. In diesem Moment nämlich berührt nur noch ein ganz schmaler Saum ihrer Gelenkfläche die vorderen obersten Teile beider Kondylenanschwellungen. Sie befindet sich dabei fast völlig in der Fossa supratrochlearis. Man kann diese Bewegung der Patella bei ausgiebigster Anspannung des M. quadriceps leicht nachkontrollieren, wenn man sich mit gestreckten Knieen hinstellt und nun versucht, die Kniee weiter nach hinten durchzudrücken im Sinne des Genu recurvatum. Man beobachtet dann

Digitized by Google

ganz deutlich, wie die Kniescheibe eine Bewegung nach oben macht und zugleich im ganzen sich etwas dem Femurschaft nähert.

In diesem Moment des Maximums der Kontraktion des M. quadriceps wird gleichzeitig ein Zug auf die Patella nach außen ausgeübt, da die Achse des Streckmuskels mit dem Lig. patellae einen stumpfen Winkel bildet, dessen Scheitelpunkt in der Patella gelegen ist und dieser sich auszugleichen sucht. Tritt daher in diesem Augenblick ein Riß der Kapsel, etwa durch eine von innen her auf die Patella wirkende äußere Gewalt bei einem Trauma ein, so ist die Luxation nach außen die natürliche Folge der einwirkenden Kräfte. Aber auch eine Erschlaffung des Bandapparates, eine Drehung des Unterschenkels nach außen oder eine Abknickung des Unterschenkels im Kniegelenk im Sinne des X-Beines bei einer heftigen Bewegung genügen in manchen Fällen schon, um eine Verrenkung nach außen, ein Abgleiten der Patella auf die Vorderfläche des äußeren Kondylus oder auf seine Außenseite zustande kommen zu lassen.

In unserem Falle nun ist nach dem objektiven Befunde eine Verschiebung der rechten Kniescheibe nach innen in einem die Norm weit übersteigenden Maße möglich, nach außen läßt sie sich dagegen nur ganz wenig aus ihrer Ruhelage passiv bewegen; mit anderen Worten der Bandapparat an der Innenseite besitzt die übliche Spannung, während außen anormale Verhältnisse vorliegen. In dem Augenblick der stärksten Muskelkontraktion verhindert also hier die normale Spannung der medialen Kapselteile die Luxation nach außen, während der äußere, schlaffere Bandapparat eine solche nach innen zuläßt. Wird nun bei maximal gespannter Muskulatur eine Drehbewegung im Kniegelenk im Sinne der Innenrotation des Unterschenkels bzw. bei feststehendem Fuß eine Außenrotation des Oberschenkels ausgeführt, so ist das Abweichen der Patella auf den inneren Kondylus die natürliche Folge. Die physiologisch einwirkenden Kräfte, die einen Zug auf die Patella in lateraler Richtung ausüben, werden nach Entspannung des Streckmuskels und Beendigung der Drehbewegung augenblicklich ein Zurückkehren der Kniescheibe in ihre normale Lage bewirken. Es kommt daher, wie auch die Patientin berichtet, zunächst nur zu einem momentanen Ausschnappen und erst nach Ausfahren des einmal betretenen Weges, nach einer weiteren Bänderdehnung, ereignet es sich, daß die Patella auf dem inneren Kondylus so lange bleibt, bis daß sie bei leichter Beugung des Kniegelenkes und damit verbundenem stärkeren Hervortreten des inneren Kondylus von selbst in die Trochlea zurückkehrt. Daß der Muskelapparat auch in unserem Falle bei Entstehung der Verrenkung eine gewisse, wenn auch nicht ursächliche Rolle (s. o.) spielt, beweist uns die oben berichtete vermehrte Häufigkeit des Auftretens der Luxation nach Massage der Oberschenkelstreckmuskulatur.

Die Einwirkungen der Drehbewegungen im Kniegelenk auf die Lage der Patella wird uns durch die Abbildungen 1—3 veranschaulicht. Sie sind nach dem Skelett gezeichnet, das Lig. patellae und der M. rectus femoris sind durch ein Band schematisch dargestellt. Abb. 2 gibt die normalen Verhältnisse wieder. Abb. 1 zeigt das Abweichen der Patella auf den äußeren Kondylus bei Innendrehung des Oberschenkels gegen den feststehenden Unterschenkel, Abb. 3 die Verschiebung nach innen bei Außenrotation des Oberschenkels. Daß mindestens eine weitgehende Disposition zu den Luxationen durch die

Digitized by Google

Rotationen geschaffen wird, erscheint hiernach als sicher. Ist nun außerdem noch irgendein weiteres begünstigendes Moment vorhanden, so ist die Luxation unausbleiblich.

Eine weitere Frage ist die, woher stammt die konstatierte Erschlaffung des Gelenkbandapparates in unserem Falle? Aus der Krankengeschichte geht hervor, daß sich eine solche auch am linken Knie der Patientin findet. Hier ist eine übergroße Verschieblichkeit der Patella nach beiden Seiten hin vorhanden. Es läßt sich schwer entscheiden, ob diese beiderseitige Lockerung der Bänder eine Folge des angeblich vor einigen Jahren erlittenen Unfalles ist. Es erscheint unwahrscheinlich, da die damals konstatierte Schwellung der Kniegelenke angeblich schnell zurückgegangen ist und von einem Erguß nicht die Rede gewesen sein soll. Mit Rücksicht auf obige Ausführungen wäre noch zu sagen, daß wahrscheinlich die hier am linken Knie vorhandene beiderseitige Kapselerschlaffung der Grund dafür ist, daß hier keine Patellarluxation entstanden ist. Es besteht eben hier trotz der Erschlaffung ein gewisses Gleichgewicht in dem Spiel der bei stärkster Muskelkontraktion auf die Patella einwirkenden Kräfte, was rechts nicht der Fall ist.

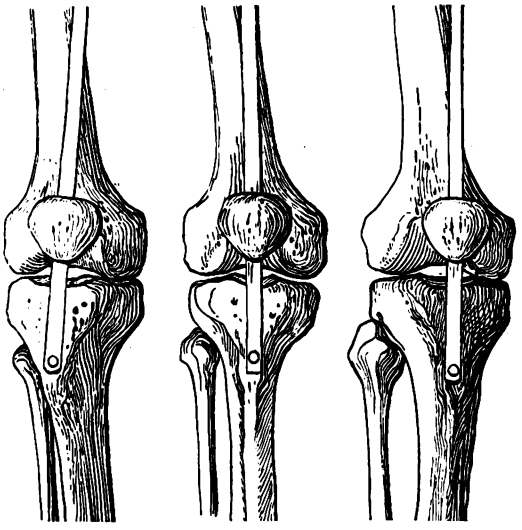


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.

Weitaus näher als ein Zusammenhang mit dem schon einige Jahre zurückliegenden Trauma erscheint mir die Annahme einer angebornen Anlage, auf welche Zusammenhänge Gocht in seiner Arbeit besonders aufmerksam macht und wofür hier die früher vorhanden gewesene linksseitige angeborene Hüftverrenkung spricht. Bei der Durchsicht der einschlägigen Literatur habe ich vier Fälle von kongenitaler Hüftgelenkluxation kombiniert mit Patellarluxationen gefunden (Bade, Bradford, Friedländer, Waas). Daß die angeborene Verrenkung des Hüftgelenkes vielfach mit anderen Mißbildungen vereint vorkommt, ist ja an sich eine bekannte Tatsache. Außerdem weist Wolff in seiner Veröffentlichung: Über einen Fall von angeborener „willkürlicher" präfemoraler Kniegelenksluxation nebst anderweitigen angeborenen Anomalien fast sämtlicher Gelenke des Körpers auf die vielfach beobachtete multiple, angeborene Banderschlaffung hin. Es erscheint also naheliegend, daß es sich in unserem Falle um eine angeborene Hüftluxation, kombiniert mit beiderseitiger abnormer Schlaffheit des Bandapparates der Patella handelt, und daß auf Grund dieser angeborenen Disposition sich dann später anläßlich eines an sich bedeutungslosen Traumas, eines Fehltrittes, eine habituelle Patellarluxation entwickelt hat.

Digitized by Google

Bei der Durchsicht der Literatur fand ich noch zehn Fälle von Luxationen nach innen, deren Krankengeschichten ich hier im Auszug folgen lassen will. Zum Teil waren mir nur ganz kurze Angaben zugänglich:

I. Key, Case of dislocation of the patella inwards. Lancet 1827.

Eine etwa 30jährige Frau fiel mehrere Fuß herunter und stieß dabei mit dem rechten Knie gegen eine Mauer. Sie empfand sofort einen heftigen Schmerz und konnte nicht mehr gehen. Reposition der Patella im Krankenhause. Exitus nach etwa vier Wochen an allgemeiner Sepsis, ausgehend von dem verletzten Kniegelenk. Die Sektion ergibt einen Riß in der Sehne des Vastus externus und der Kapsel ober- und außerhalb der Kniescheibe. Es wird ausdrücklich betont, daß dies ein wirklicher Riß war und keine Schädigung, die man der Entzündung und ihren Folgen zuschreiben könnte.

II. Habgood, British med. Journ. 1845.

Notiz über einen von ihm beobachteten Fall von Luxation der Kniescheibe nach innen, welche, wie Habgood meint, wahrscheinlich durch Muskelzug entstanden sei.

III. Walther, erwähnt von Malgaigne in der Gaz. méd. de Paris 1836.

Fall von Luxation der Patella nach innen bei einer 40jährigen Frau, „aufgetreten nach einer Verrenkung in jugendlichem Alter". „Die hintere Fläche der Kniescheibe trat in Artikulation mit dem inneren Kondylus des Femur. Der äußere Kondylus war nicht glatt, sondern rauh."

IV. Putégnat, Journ. de chirurg. 1843.

Berichtet über einen Fall einer bilateralen habituellen Luxation nach innen nach Fall auf die Kniee bei einem zwölfjährigen Mädchen:

„Die Verrenkungen treten jetzt, fünf Jahre nach dem Unfall, so leicht ein, daß das junge Mädchen sich damit die Zeit vertreibt, mehr als hundertmal in einer Stunde die Kniescheiben aus- und einzurenken. Die Verrenkungen nach innen sind so vollständig, daß bei einander genäherten Oberschenkeln die vorderen Flächen der Kniescheiben parallel stehen und genau aufeinander passen. Ich muß noch hinzufügen, daß die rechte Kniescheibe sich leichter nach außen verrenkt, daß die linke sich leichter nach innen verrenkt, und daß alle beide sich dabei nicht umstülpen. Die alleinige Kontraktion der Beinextensoren vermag die Knie nicht völlig zu strecken."

V. Bacon, A case of fracture and one of dislocation of the patella. Australasian Med. Gaz. Sydney 1843.

Eine Dame hatte beim Blindekuhspiel sich niedergehockt und dabei plötzlich eine Bewegung zur Seite gemacht, als sie merkte, daß sich irgend etwas ausgehakt hatte. Sie fiel dann ohne besondere Wucht hin und Bacon erhob bei seiner Untersuchung folgenden Befund:

Die Patella war nach innen verschoben, ihr oberer und äußerer Rand befand sich auf dem inneren Kondylus des Femur, ihre nach der Haut zu gelegene Fläche war dem anderen Oberschenkel zugewandt. Das Bein stand steif in leichter Beugestellung. Bacon renkte im Ätherrausch mit der Hand die Kniescheibe wieder ein.

VI. Putégnat, Journ. de chirurg. 1843.

Ein junges Mädchen verrenkte sich unwillkürlich eine Kniescheibe als sie mit ausgestreckten und aufgestützten Beinen am Tisch saß und ein Bein an das andere heranbringen wollte. Dasselbe war ihr schon einmal bei einem Abendessen passiert. Besonders bemerkenswert war, daß die ganz nach innen luxierte Kniescheibe so umgedreht war, daß ihre Gelenkfläche zur vorderen Fläche geworden war.

VII. Bartels, erwähnt bei Friedländer: Die habituelle Luxation der Patella. Inaug.-Diss. Berlin 1901.

Ein Fall von kompletter pathologischer habitueller Luxation nach innen bei einem 17jährigen jungen Manne, dem sog. „Kautschukmann".

VIII. Périat: Luxation spontanée des deux rotules par relâchement originel des ligaments femororotuliens. Journ. de chirurg. de Malgaigne. 1845.

Anmerkung: Fall I—VI erwähnt bei Louis Chevrier. Inaug-Diss. Paris 1904. Des luxations traumatiques de la rotule.

Digitized by Google

Fall von kompletter intermittierender beiderseitiger Luxation nach innen bei einem 18jährigen jungen Manne. Lig. patellae schlaff bei gut ausgebildeten Kondylen. Schlechter Gang beim Treppensteigen. Allgemeine Bänderschlaffheit.

IX. Smith: Dubliner pathol. Gesellschaft, zitiert nach Zielewicz. Berl. klin. Wochenschr. 1869.

Fall von beiderseitiger, kompletter, permanenter, angeborener Luxation der Patella nach innen bei einem Jungen von elf Jahren, zugleich fand sich hier eine beiderseitige Luxation des Kniegelenkes. Der M. quadriceps ist an beiden Beinen sehr schlaff und atrophisch, Lig. patellae schlaff, Kondylen normal, Gang gut.

X. Adelmann: Luxation des Knies nach außen und innen. Zeitschr. f. d. ges. Med. 1876.

Fall von kompletter, permanenter, beiderseitiger, angeborener Luxation der Patella nach innen. Zugleich Verrenkung des Kniegelenkes nach außen, Atrophie des Vastus internus, Rectus femoris nach innen gezogen, Condylus internus sehr klein, Condylus externus sehr groß.

Fall I, III und IV stellen offenbar Verrenkungen der Kniescheibe rein traumatischen Ursprunges dar.

Bei Fall I handelt es sich um einen heftigen Stoß mit dem Knie gegen eine Mauer bei einem Sturz, bei Fall III um eine in jugendlichem Alter erlittene Kniegelenksverrenkung und bei Fall IV um einen Fall auf beide Knie.

Im Gegensatz hierzu stehen die Luxationen II, V und VI, die auch infolge eines Traumas entstanden sind, bei denen wir jedoch nach obigen Ausführungen eine schon vorher vorhandene Disposition annehmen müssen. Während bei den erstgenannten Fällen rein traumatischen Ursprunges die Entstehungsweise sich aus der Art des Traumas von selbst ergibt, ist hier das Zustandekommen bei dem an sich verhältnismäßig geringfügigen Trauma nur durch das Zusammentreffen von besonderen Umständen zu erklären.

Bei Fall II heißt es in der sehr kurzen Notiz nur: „Probablement de cause musculaire". Habgood hat offenbar keine andere Erklärung finden können und leider fehlt jeder objektive Untersuchungsbefund.

Bei Fall V ist die Luxation bei starker Beugung im Kniegelenk und Anspannung der Muskulatur entstanden. Auch hier ist uns nicht mitgeteilt, ob etwa durch die anatomischen Verhältnisse eine gewisse Disposition zur Entstehung der Verrenkung gegeben war. Es fehlt auch jedwelche Angabe, ob eventuell eine Bänderzerreißung anzunehmen gewesen ist; das starke Hervortreten des inneren Kondylus bei der Beugestellung erschwert zweifellos das Zustandekommen einer Verrenkung nach innen bei Flexionsstellung, welches andererseits begünstigt wird durch das gleichzeitige Fehlen des physiologischen Genu valgum.

Die Verrenkung VI hat bezüglich ihres Entstehungsmechanismus insofern Ähnlichkeit mit unserem Fall, als hier die Luxation in voller Streckstellung und in dem Moment stärkster Kontraktion der Streckmuskulatur entstanden ist. Wir müssen in diesem Fall zweifellos eine überwiegende Wirkung des Vastus internus neben einer gleichzeitig stattgefundenen Rotationsbewegung im Kniegelenk und einer gewissen, schon vorher vorhanden gewesenen Lockerung des Bandapparates annehmen, wollen wir nicht sogar einen Einriß der

Anmerkung: Fall VIII—X sind erwähnt bei H. Bogen: Über familiäre Luxation und Kleinheit der Patella. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 16. 1902.

Digitized by Google

von der Kniescheibe nach außen gelegenen Bänder durch Muskelzug konstruieren.

Die Luxationen VIII und X sind uns als kongenitale gemeldet. Bei Fall IX und X ist die Patellarluxation verbunden mit einer angeborenen Verrenkung des Kniegelenkes. Bei Fall VIII handelt es sich offenbar um eine angeborene Anomalie des gesamten Bandapparates, von welcher Erscheinung schon oben einmal die Rede war.

Die von Friedländer erwähnte Luxation VII, bei dem sog. Kautschukmann, entbehrt jeder näheren Angabe, die Originalarbeit war mir nicht zugänglich. Nur der Vollständigkeit halber habe ich die Notiz hier beigefügt.

Über die bei diesen zehn Fällen von Patellarluxation nach innen angewandten Behandlungsmethoden wird uns bei einigen von ihnen berichtet, daß die betreffenden Autoren die frisch entstandene Luxation unblutig manuell eingerenkt haben, was in keinem Falle größere Schwierigkeiten machte. Über die Behandlung der habituell gewordenen Verrenkungen ist nirgends etwas gesagt. Bezüglich der im vorliegenden Falle eingeschlagenen Therapie ist bereits oben Näheres mitgeteilt worden.

Patellarluxationen waren schon im Altertum bekannt und im Laufe der Zeit ist eine große Anzahl der verschiedenartigsten Behandlungsverfahren angegeben worden. Vor Einführung der aseptischen Operationen beherrschten die Bandagen und Apparate das Feld. Heute sind sie durch den ungefährlich gewordenen blutigen Eingriff fast völlig verdrängt. Von der einfachen Testudo Galens an bis herauf zum komplizierten Hülsenapparat mit einem Korkring zur Fixierung der Patella (Wely) hat man unzählige Vorrichtungen erdacht, um das Herausgleiten der Kniescheibe aus ihrer natürlichen Bahn zu verhindern.

Wie schon oben gesagt, gibt man heute ganz allgemein der blutigen Operation den Vorzug, d. h. nur bei der Behandlung der habituellen Luxation. Die frischen traumatischen Fälle werden selbstverständlich auch jetzt noch zunächst unblutig eingerenkt und dann abgewartet, ob Neigung zum Wiedereintritt der Verrenkung bzw. zum Habituellwerden besteht. War aber die Luxation von jeher habituell oder ist sie es bereits geworden, so muß heute die blutige Operation als die allein richtige Therapie angesehen werden. Die Bandagen und Apparate erreichen entweder ihr Ziel nicht in vollkommener Weise oder sie behindern die Gebrauchsfähigkeit des Gliedes derartig, daß ihnen schon deshalb die Operation vorzuziehen ist.

Es sind bisher etwa 50 verschiedene Operationsmethoden angegeben worden. Daß immer neue Vorschläge gemacht worden sind, findet seinen Grund darin, daß einerseits in vielen Fällen der Erfolg der Operation nicht so befriedigte, daß sich die Methode allgemeine Anerkennung erworben hat, andererseits sind die anatomischen Verhältnisse bei den einzelnen Verrenkungen verschieden und machen schon hierdurch oft die Anwendung einer besonderen, dem Fall angepaßten Operationsmethode erforderlich.

Hübscher hat im Jahre 1909 (Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 24) die bis dahin bekannt gewordenen Operationsmethoden in übersichtlicher Weise zusammengestellt. Die dort gegebene Tabelle habe ich auf Grund der mir

Digitized by Google

zugänglichen Literatur bis zur heutigen Zeit ergänzt, um so einen Gesamtüberblick über die bisher veröffentlichten Verfahren zu ermöglichen.

Ähnliche Maßnahmen wie bei den habituellen Luxationen sind bei der dauernden Verlagerung der Patella erforderlich. Ich möchte daher hier noch zwei Operationsmethoden erwähnen, welche in den letzten Jahren für dieses Leiden angegeben worden sind. Es ist selbstverständlich, daß hier besondere, die anatomischen Eigentümlichkeiten berücksichtigende Eingriffe erforderlich sind.

Erlacher empfiehlt den M. semimembranosus bzw. den M. gracilis zusammen mit dem M. sartorius auf die Patella zu verlagern, dann zu osteotomieren, die Kapsel zu raffen und schließlich den Tractus iliotibialis und den Vastus lateralis zu durchtrennen.

Gocht verlagert, wenn bei Abriß notwendig, den Ansatz des Lig. patellae medialwärts und implantiert einen der inneren Kapselhälfte entnommenen Muskelkapsellappen in die laterale Hälfte der Kapsel und läßt außerdem noch an der Patella einen aktiven Muskelzug nach innen angreifen in Gestalt des auf die Kniescheibe aufgenähten M. semitendinosus.

Wie wir aus der Aufstellung ersehen, haben sich seit dem Jahre 1909 besonders die Operationsmethoden stark vermehrt, welche an den Muskeln, der Kapsel und den Bändern in der Hauptsache angreifen. Schon früher angegebene Methoden wurden modifiziert und mehrere ganz neue Operationen sind zur Veröffentlichung gelangt.

Bei der großen Auswahl von Operationsmethoden wird man nur dann die richtige treffen, wenn man sich in jedem einzelnen Falle einer habituellen Luxation den Entstehungsmechanismus bis in das Einzelne klarmacht. Es ist eben zu entscheiden, ob eine etwa vorhandene Genu valgum-Stellung in so hohem Maße bei dem Zustandekommen der Luxation mitwirkt, daß seine Korrektur durch Osteotomie notwendig erscheint, oder etwa eine Auswärtsrotation des unteren Femurendes oder eine Verlagerung der Tuberositas tibiae als ursächliches Moment angeschuldigt werden muß und damit die entsprechenden Eingriffe notwendig macht.

Gilt es nun, weiterhin das gestörte Kräftegleichgewicht im Streckapparat wiederherzustellen, sei es nun, daß die Muskeln selbst ungleich wirken, sei es, daß die veränderte Spannung und Weite der Kapsel das Primäre ist, so stehen uns in der Hauptsache zwei Verfahren zur Verfügung:

Wir können eine aktive Muskelkraft am Streckapparat in querer Richtung ansetzen oder den Streckapparat nach innen zu durch Schaffung eines Haltebandes fixieren.

Für letzteren Weg stehen uns die verschiedensten Methoden zur Verfügung, wir können uns mit einer einfachen Kapselraffung begnügen, wir können eine Kapselplastik hinzufügen, einen Teil des Lig. patellae am inneren Kondylus der Tibia anheften oder endlich ein neues Halteband aus frei transplantierter Faszie herstellen. Die Einsetzung einer neuen, in medialer Richtung wirkenden Muskelkraft kann ebenfalls durch mehrere Verfahren erreicht werden. Es heißt die Wahl des Angriffspunktes und der Richtung für die neue Kraft zu treffen und unter den uns zur Verfügung stehenden Muskeln zu entscheiden.

Digitized by Google

Operationen bei habitueller

Knochen			
Patella	Regio condylica	Regio supracondylica	Tibia
1871. Fowler: Exstirpation der Patella. 1908. Chaput: Ablation de la rotule, Section du triceps, Ostéotomie du fémur.	1888. Lucas Championière: Ausmeißeln der Trochlea. 1891. Pollard: Operation des Genu valgum, Ausmeißeln der Trochlea, Durchschneiden des Vastus extern. Exzision der Kapsel an der Innenseite. 1900. Trendelenburg: Frontales Ausmeißeln des Condylus ext. u. Eintreiben eines Elfenbeinstiftes. 1892. Ridlon u. Thomas: Anhämmern des äußeren Kondylus. 1916. Bardenheuer: Einpflanzung eines Tibiastückes in den äußeren Kondylus.	1889. Davies Colley: Osteotomie nach Mac Ewen. 1904. Graser: Osteotomie nach Mac Ewen. Drehung des unteren Fragmentes zur Aufrichtung des Condylus ext. 1908. v. Hacker: Schiefe Osteotomie von h. u. nach v. o. zur Verlängerung des Femur und Spannung des Quadrizeps. 1902. Hübsche: Osteotomie nach Mac Ewen. Drehung des unteren Fragmentes um 30° zur Aufrichtung des Condylus externus. Plissement capsulaire nach Le Dentu. 1913. Schanz: Osteotomie nach Mac Ewen zur Drehung des unteren Fragmentes zur Aufrichtung des Condylus ext. unter Benutzung von zwei vergoldeten Schrauben.	1894. Heineke: Abmeißeln der Tub. tibiae. Verpflanzung nach innen. Kapselexzision. 1896. Casati: Ebenfalls, Anmeißeln der Tibia. Vernageln der Tuberositas. 1898. Alsberg: Ebenfalls. Subperiostale Verlagerung. 1899. Goldthwait: Ebenfalls. Faltennaht der Kapsel. Quadrizeps zu $^3/_4$ durchtrennt. 1898. Lauenstein: Abmeißelung der Tub. tibiae und Insertion der Ansatzstelle des Lig. patellae weiter unten.

Digitized by Google

Luxation der Kniescheibe.

Weichteile		
Kapsel und Bänder	Lig. patellae	Muskeln
1850. Heller: Ätzung der Kapsel, Schorf. 1883. Wright: Annähen des medialen Patellarrandes an den Condylus int. 1894. Bajardi: Elliptische Exzision der Kapsel. 1894. Le Dentu: Plissement capsulaire. 1894. Perkins: Arthrotomie, Zerrung der Patella nach innen. 1897. Pillon: Durchtrennung d. äußeren Bänder und des Vastus ext. Fixation der Patella innen. 1899. Hoffa: Operation nach Le Dentu. Periost der Patella an d. inneren Kondylus fixiert. 1900. Bardenheuer: Bänder u. Kapsel extrasynovial exzidiert u. Wundränder vernäht. 1900. Schanz: Annähen des medialen Randes der Patella an die Aponeurose des Condylus int. Kapsel nicht mitgefaßt. 1906. Wullstein: Ausschneidung eines brückenförmigen Lappens aus der Kapsel medial der Patella und Einpflanzung lateral derselben. 1917. Perthes: Raffung der Kapsel innen und Erweiterung derselben außen durch ein eingepflanztes Faszienstück. 1921. Ludloff: Durchtrennung des Tractus iliotibialis, der Kapsel außen und der äußeren Partien des Vastus lat. Inzision in die Kapsel medial und Übereinandernähen der Lefzen. Beugungsverband zur Dehnung des Vastus lat. 1915. Hartleib: Fixiert den inneren Rand d. Patella durch einen frei transplantierten Faszienlappen am inneren Epikondylus. (Bei einer vertikalen Luxation.) 1917. Klapp: Fixation der Patella am Condylus med. femoris durch eine frei transplantierte Faszienschlinge.	1884. Golding Bird: Tenotomie d. Lig. patellae. 1888. Roux: Verlagerung des Lig. patellae in ein exzidiertes Periostdreieck am inneren Kondylus d. Tibia. Tenotomie des Vastus ext. Naht des Vastus internus. 1891. Heineke: Verpflanzung des Lig. patellae nach innen. Fasziennaht zwischen Vastus int. und Sartorius. 1904. Goldthwait: Spaltung des Lig. patellae in zwei Hälften. ÄußereHälfte abgelöst und unter der inneren durchgeführt an das Periost der Tibiainnenfläche angenäht. 1907. Hübscher: Abspalten des inneren Drittels des Lig. patellae. Herunterziehen derPatella an diesem Zügel, Einnähen desselben unter eine Periostbrücke der medialen Tibiafläche. Dann Le Dentu. 1909. Dalla Vedova: Abspalten eines inneren Teiles des Lig. patellae. Einnähen desselben in horizontaler Richtung unter eine Periostbrücke des Planum epicond. int. des Femur. Durchtrennung der äußeren Bänder und Kapsel.	1842. Guérin: Subkutane Tenotomie des Vastus ext. Redressement des Genu valgum. 1902. Heusner: Semitendinosus möglichst in querer Richtung an die Quadrizepssehne genäht. 1904. Lanz: Grazilis durch Faszienlücke des Vastus int. zum Innenrand der Patella. Semimembranosus ebenfalls. 1904. Hoffa: Semimembranosus mit dem oberen Rand der Kniescheibe vernäht. 1904. Ali Krogius: Längsschnitt am äußeren Rand der Patella mit Schonung der Synovialmembran. Brückenförmiger Lappen aus Vastus int. und Kapsel. Einnähung dieses Lappens in den äußeren Schnitt. 1914. Froelich: Verlängerung des Quadrizeps in Z-Form. Dieser ist angeboren verkürzt und ist Repositionshindernis. 1911. Porzig: Operation von Goldthwait. Dazu Sartorius bzw. Semimembranosus + Semidentinosus auf die Patella. 1914. Vulpius: Operation von Goldthwait, dann Osteotomie. Fixation des Sartorius am Patellainnenrand. Kapselraffung. 1919. Gocht: Verlagerung des Semidentinosus auf die Patella und Raffnähte in den Vastus med. an der Sehne des Rectus femoris beginnend. 1920. Dreyer: Bildung eines Zipfels aus dem Vastus lat. mit der Basis nach der Patella. Nach Durchziehung unter der Sehne des Rectus femoris. Annähung des Zipfels am Vastus med. Durchtrennung der spannenden Züge am Vastus lat. und Tractus iliotibialis. Kapselraffung innen. 1921. Drehmann: Fixierung des Rectus femoris nach medial durch eine Schlinge aus dem M. gracilis. Grazilisansatz an den Condylus med. femoris verlegt. 1922. Gocht: Hab. Luxation nach innen: Verlagerung des M. biceps (Caput longum) auf die Patella und Raffung der Kapsel außen oben am Ansatz des Vastus externus.

Digitized by Google

Die Verwendung der Kniebeugemuskeln hat den Vorzug, daß durch sie erstens ein Halteband nach innen zu geschaffen wird und zweitens dieses Halteband kontraktil ist und daher stets unter Spannung steht, dem Zug des Vastus externus entgegenwirkend.

Bezüglich der speziell an unserer Klinik angewandten Operationsmethode verweise ich auf die ausführliche Arbeit von Gocht: Über die Überpflanzung der Kniebeugemuskeln auf den Kniestreckapparat (Arch. f. Orthop. u. Unfallheilk. Bd. 16. 1919). Auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen tritt Gocht dort für die Verwendung des M. semitendinosus ein, welcher sich ganz besonders gut wegen seiner langen schmalen Sehne und seiner guten Zugrichtung für die Verlagerung auf die Patella eignet. Es werden außerdem noch Raffnähte in den sehnigen Teil des Vastus medialis gelegt. In den eingehenden Ausführungen findet sich eine genaue Beschreibung des einfachen und doch das Ziel voll erreichenden Operationsverfahrens.

Analog dem Prinzip bei den Luxationen nach außen ist in vorliegendem Fall, wie oben berichtet, von Gocht der lange Kopf des M. biceps auf die Patella verlagert worden, um dadurch einen Muskelzug auf die Kniescheibe in lateraler Richtung auszuüben und so ein erneutes Abgleiten derselben medialwärts zu verhindern.

Literatur.

1. Bardenheuer s. Luxembourg: Med. Klinik. Nr. 24. 1914. — 2. Schanz s. Pauwels: Ref. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 31. 1913. — 3. Wullstein: 35. Kongr. d. dtsch. Ges. f. Chirurg. 1906. — 4. Perthes: Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 12. 1917. — 5. Ludloff: O. K. XV. Ref. in Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 40. — 6. Porzig: Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 29. 1911. — 7. Vulpius: Med. Klinik. Nr. 6. 1914. — 8. Gocht: Arch. f. Orthop. u. Unfallheilk. Bd. 16. — 9. Dreyer: Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 18. 1920. — 10. Drehmann: Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 18. 1921.

Digitized by Google

Über Hallux valgus und Spreizfuß, ihre Entstehung und physiologische Behandlung.

Von

Dr. G. **Hohmann**-München,
Privatdozent für orthopädische Chirurgie.

Mit 12 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 20. Oktober 1922.)

In einer Studie in Nr. 33, 1921 der Münch. med. Wochenschr. habe ich eine neue Behandlungsmethode des Hallux valgus mitgeteilt, die auf der Erkenntnis des Entstehungsmechanismus dieser Deformität beruht und bestrebt ist, die anatomischen Veränderungen, die bei der Ausbildung des Leidens eingetreten sind und mit der Zeit sich und damit die Deformität immer mehr verstärken müssen, wieder zu beseitigen und möglichst normale Verhältnisse herzustellen. Ich habe diese Behandlungsweise deshalb eine physiologische genannt gegenüber den älteren Methoden, von denen die meisten, insbesondere die Abmeißelung der vor allem in die Augen springenden „Exostose" bzw. des „Ballens", als mehr weniger symptomatische zu betrachten sind. Nachdem mir nun ein größeres, längere Zeit zu überblickendes Material von nach dieser Methode operierten Fällen zur Verfügung steht, will ich über meine Erfahrungen noch einmal berichten und gleichzeitig auch meine Anschauungen über die Entstehung des Leidens, wie sie sich aus der Beobachtung und Untersuchung eines großen Fußkrankenmateriales, insbesondere beim Studium des Pes valgus, noch gefestigt und erweitert haben, vortragen.

Ich bin der Meinung, daß der Hallux valgus in erster Linie eine Belastungsdeformität ist, d. h. eine Deformität, die sich infolge fortgesetzter, stets in der gleichen Richtung wirkender fehlerhafter Belastung ausbildet. Diese fehlerhafte Fußstellung ist der Pes valgus. Ich habe noch keinen Hallux valgus ohne gleichzeitigen Pes valgus gesehen, abgesehen von vereinzelten Fällen, die sich durch eine andere Schädigung des Fußes, wie Trauma u. dgl., entwickelten. Auf diese Formen werde ich später noch eingehen. Mit dem Pes valgus kann, aber muß nicht auch ein Pes planus verbunden sein, ja es kann, und zwar nicht selten, mit dem Pes valgus eine Gewölbebildung verknüpft sein, die wenigstens im unbelasteten Zustand nicht als Plattfuß anzusprechen ist. Wenn der Fuß aus seiner Mittellage heraus, d. h. aus der Supinationslage des Tarsus in eine

Digitized by Google

Pronationslage gerät, kommt ein so starker Schub nach medial vorwärts zustande, daß weitgehende Formveränderungen durch die geänderte Art der Belastung entstehen. Die Pronation des hinteren Tarsusabschnittes, insbesondere des Kalkaneus, bringt im Vorfuß Veränderungen hervor. Das Navikulare tritt mehr medial und plantar, vom Talus von rückwärts her vorgeschoben, der Vorderfuß wird abduziert. Das ist die Wirkung des Schubes von oben und hinten her. Ihr entspricht die Gegenwirkung der festen Unterlage, gegen die der Fuß gedrückt wird. Dem Druck des Körpergewichtes stellt sich der ihm gleiche Gegendruck des Bodens entgegen. Er wirkt insbesondere auf den vordersten Abschnitt des Fußes, auf Zehen und Metatarsen. Und da infolge der Valgusstellung des hinteren und der Abduktion des vorderen Fußabschnittes der Mensch mit stark auswärtsgesetzten Fußspitzen einhergeht und den Fuß über seinen inneren Rand bzw. über die mediale Seite der Fußspitze abwickelt, kommt es hauptsächlich zu einer Einwirkung dieses Gegendruckes des Bodens auf die mediale Seite des Vorderfußes, d. h. den ersten Strahl. In erster Linie wird die große Zehe noch mehr nach lateral gedrückt. Ihr kann der zugehörige erste Metatarsus nur folgen, solange die Gelenkverbindung zwischen beiden dies zuläßt. In den Fällen von Pes valgus mit einer sehr festen Gelenkverbindung geschieht dies auch, und es entwickelt sich hier kein Hallux valgus, sondern die Partie bleibt beim Pes valgus abductus stehen. Gibt aber die Gelenkverbindung nach, und zwar an der durch den Zug der Zehe am meisten beanspruchten medialen Seite, lockert sich also das Gelenk, dann kann die Zehe sich im Mittelfußgrundgelenk mehr und mehr nach lateral verschieben, d. h. subluxieren, und das Gelenkköpfchen wird an seiner medialen Seite mehr und mehr außer Gelenkkontakt gesetzt. Für die Entstehung des Pes valgus im allgemeinen kommt als ursächliches Moment in erster Linie eine konstitutionelle Schwäche des Stützgewebes, insbesondere des Bandapparates in Betracht, der schwach, locker, leicht dehnbar ist. Payr hat in seiner bekannten pathologisch-anatomischen Monographie auf die Entstehung des Hallux valgus gerade bei den Jugendlichen hingewiesen, bei denen er sich schon im 7. bis 8. und am häufigsten im 14. bis 16. Lebensjahre entwickelt. In diesen Jahren tritt das Moment der konstitutionellen Schwäche besonders in die Erscheinung. Dieses Moment äußert sich an den verschiedensten Stellen des Körpers, man denke nur an die überstreckbaren Ellenbogen- oder Kniegelenke vieler Mädchen infolge Schlaffheit des Gelenkapparates. Meist handelt es sich um schnellgewachsene, aufgeschossene, schwächliche, anämische Kinder, die gern zu Erfrierungen neigen usw. Auch am Fuße äußert sich dies, und zwar meist in einem Pes valgus und mit ihm ursächlich zusammenhängend in dem Spreizfuße. Der Vorderfuß geht im Bereich der Metatarsen an sich bei jedem Menschen bei der Belastung etwas auseinander (Ludloff), bei diesen Kindern aber geben die Bandverbindungen zwischen den Metatarsalköpfchen stärker nach, besonders wenn von hinten her durch die Belastung des Pes valgus eine Abflachung bzw. Umlegung des Gewölbes eintritt. Die einzelnen Fußstrahlen verhalten sich hierbei verschieden. Am festesten sind Metatarsus II und III an ihrer Basis in ihrer Verbindung mit den Keilbeinen verankert, am lockersten Metatarsus I und V, und zwischen beiden Extremen steht Metatarsus IV. So sehen wir beim Spreizfuß Metatarsus I nach medial, Metatarsus V nach lateralwärts streben, auch Metatarsus IV folgt

Digitized by Google

oft etwas der Bewegung nach lateral, während II und III ziemlich unberührt, fest aneinander haltend, in der Mitte stehen bleiben. Der Spreizfuß ist mit dem Hallux valgus fast untrennbar verbunden. Das Abspreizen des ersten Metatarsus nach medial, die sog. Abduktion dieses Knochens, mit Lockerung der Bandverbindung zwischen erstem und zweitem Grundgelenk ist eine Teilerscheinung des komplizierten Bildes des Hallux valgus. Diese Bänderlockerung erlaubt das weitere Fortschreiten der Deformität. Wir verfolgten ihre Entstehung bis zu dem Moment, wo sich unter der Wirkung des Bodendruckes beim Pes valgus abductus die große Zehe nach lateral verschiebt und subluxiert. In dieser abwegigen Richtung müßte sie stille stehen, wenn einmal die mediale Mittelfußgrundgelenkkapsel ihr einen Halt böte und wenn andererseits das erste Metatarsusköpfchen fest und eng an das zweite gekettet bliebe. Keines von beiden trifft aber zu. Die mediale Kapsel dehnt sich aus, und die Gelenkverbindung zwischen dem ersten und zweiten Köpfchen hat bei dem Spreizfuße bereits ebenfalls nachgegeben, so daß der erste Metatarsus sich mit seinem Gelenkköpfchen schon von dem zweiten nach medial entfernt hat. Nun sind die Haupthindernisse für das weitere Fortschreiten auf der schiefen Ebene beseitigt. Der Bodendruck wirkt vermittels der von ihm getroffenen seitlich abgerutschten Großzehe von innen vorn nach rückwärts auf das Köpfchen des ersten Metatarsus und drängt dieses noch weiter medialwärts (Abb. 1). Soweit die Darstellung des Deformationsprozesses, als Knochen und Bänder in Betracht kommen.

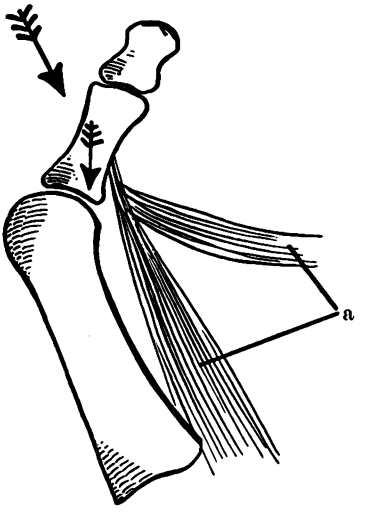


Abb. 1. Schema der Zug- und Druckwirkung auf die Großzehe und ihren Metatarsus. Die Muskeln (Adductor hall., Obliquus und Transversus [a]) ziehen als Sehne im Bogen den Zeh lateralwärts. Der Boden- und Stiefeldruck ⇛ drückt vermittels der Großzehe den Metatarsus medialwärts heraus. Statt des Adduktor hätte ich ebensogut den in gleicher Weise wirkenden Extensor hallucis longus einzeichnen können.

Ein wesentliches Moment kommt aber auch hierbei den Muskeln zu. Sie können nicht unberührt bleiben von der Verschiebung der Skeletteile zueinander; ihre Zugrichtung und damit ihre Lage zu den Skeletteilen muß sich entsprechend ändern, indem ein Teil der Muskeln ausgeschaltet und ein anderer dadurch zu stärkerer Wirkung gebracht wird, so daß darüber hinaus die neue Zugrichtung und Anordnung der Muskeln weiter im Sinne der Verstärkung der Deformität durch ihre fortgesetzte Arbeit tätig sein muß. Am menschlichen Körper befinden sich im normalen Zustand alle Muskeln, Agonisten und Antagonisten, im Gleichgewicht. Infolge der normalen Anordnung der Skelettstücke, ihrer Verbindung miteinander, ihrer Bewegung gegeneinander mit Hilfe der Gelenke, arbeiten die bewegenden Muskeln in einer ganz bestimmten Bahn, so daß Übergriffe der einen Muskelgruppe gegenüber der anderen nicht ohne weiteres möglich sind. Erst durch Ausschaltung oder Lahmlegung der einen Gruppe kann eine Störung des Muskelgleichgewichtes eintreten. Eine solche kommt nun

Digitized by Google

beim Hallux valgus, und zwar wahrscheinlich schon sehr frühzeitig, zustande. Die konstitutionelle Schwäche des Stützgewebes macht sich ja auch an der Muskulatur der jugendlichen Individuen geltend. Ihre Muskeln sind graziler und schwächer entwickelt. Wir kennen diese Muskelschwäche an Arm und Bein des Puber, auch die kurzen Fußmuskeln sind natürlich davon nicht ausgenommen. Dazu die Wirkung der Verschiebung der Skelettstücke auf Länge und Lage der um sie herum angeordneten kurzen Fußmuskeln. Im Mittelpunkt dieser Veränderung steht nach meinen Erfahrungen an einem großen Material von Operationen am Lebenden und an der Leiche das Verhalten des Musculus abductor hallucis und seiner Antagonisten. Schon von Max Hofmann und später von Debrunner wurde auf die Bedeutung dieses Muskels mit Recht hingewiesen und seine Rolle als Gewölbespanner, von letzterem auch seine Beziehung zum Hallux valgus betont. Max Hofmann hat seinerzeit die beiden extremen Fußtypen, den Fuß mit plantar gesenkten Tarsalknochen, den ausgesprochenen Plattfuß, und den Hohlfuß in Bildern nebeneinander gestellt, aus denen uns die charakteristischen Unterschiede nicht nur des Skelettbaues, sondern auch der sich diesem anpassenden Muskelverhältnisse in die Augen springen: beim Hohlfuß ein äußerst kräftig entwickelter Abduktor hallucis, der mit seiner vertikal gerichteten Fläche im medialen Gewölbebogen steht, nicht nur als Sehne im Bogen, sondern in die ganze Konkavität des Bogens hineinreichend und sich den Fußwurzelknochen eng anlegend, offensichtlich bestrebt und befähigt, den Bogen in dieser Spannung und Höhe von unten her klammerartig zusammenzuhalten wie ein Stück mittragender Wand im Bogenfeld. Hierin wird er begünstigt durch die Art seines Baues. Dieser ist nicht ganz einheitlich, sondern zusammengefügt aus verschiedenen Portionen oder Köpfen, die sich zur Endsehne vereinigen. Während die Hauptmasse des kräftigen Muskelbauches mit langen Fasern von der medialen vorderen Fläche des Tuber calcanei und vom Ligamentum laciniatum entspringt, kommen andere kürzere Muskelfaserzüge von der Tuberositas ossis navicularis und der plantaren Fläche des Os cuneiforme I. Die Endsehne zieht über die mediale Fläche des Capitulum metatarsi I in ihrer unteren Hälfte, ist mit der medialen Kapsel, diese spannend, durch Faserzüge verbunden und setzt an der Basis der Grundphalanx der großen Zehe ebenfalls an der medialen Seite in der unteren Hälfte an. Der Muskel wirkt als Spanner und Erhalter des Gewölbebogens und als Abduktor der Großzehe, d. h. als Erhalter der Großzehe in ihrer gestreckten, die Fußlängsachse fortsetzenden Lage. Entwicklungsgeschichtlich bedeutet die letztere Funktion ja nur einen Rest von alter Herrlichkeit und Kraft, als die Opposition, die Abspreizung der Greifzehe, des Greifdaumens noch im Bereich der Möglichkeit lag.

Und nun das Gegenstück, das andere Extrem, der Plattfuß. Langgestreckt liegt der mediale Fußrand vor uns (Abb. 2). Der Kalkaneus ist proniert und einwärts rotiert, in seinem vorderen Abschnitt sohlenwärts gesenkt, während sein hinterer Abschnitt unter dem Zuge des sekundär verkürzten Gastroknemius gehoben ist, der Talus ist mit ihm gedreht und vorgeschoben, das Navikulare bodenwärts gesenkt und medial vorgetrieben, der Vorderfuß in seinem peripheren Abschnitt vom Bodendruck gehoben. Ganz natürlich müssen die kurzen Muskeln dieser Veränderung der Skelettzusammenfügung folgen, insbesondere

Digitized by Google

der Abductor hallucis. Die Drehung des Kalkaneus einerseits um seine schräge Längsachse (Pronation) und andererseits um seine Querachse (Senkung des vorderen Abschnittes nach unten), sowie die Aufwärtsbiegung des Vorderfußes (Reflexion oder besser Supination) muß die Spannungs- und Lageverhältnisse des zwischen Kalkaneus und Großzehe bzw. Capitulum metatarsi I ausgespannten Musculus abductor hallucis entscheidend beeinflussen. Dazu kommt der direkte dehnende Druck durch die medialplantarwärts vorgetriebenen Knochen: Talus + Navikulare gegen den Muskelbauch. Nachdem die Bänder, insbesondere das Pfannenband, nachgegeben haben, gibt auch der viel widerstandslosere und keinem dauernden Druck oder Zug gewachsene Muskel nach, wird teils überdehnt und teils verlagert. Er weicht sohlenwärts ab und liegt in schweren Fällen von Plattfuß nicht mehr direkt unter dem Navikulare bzw. Cuneiforme I, sondern ist lateral

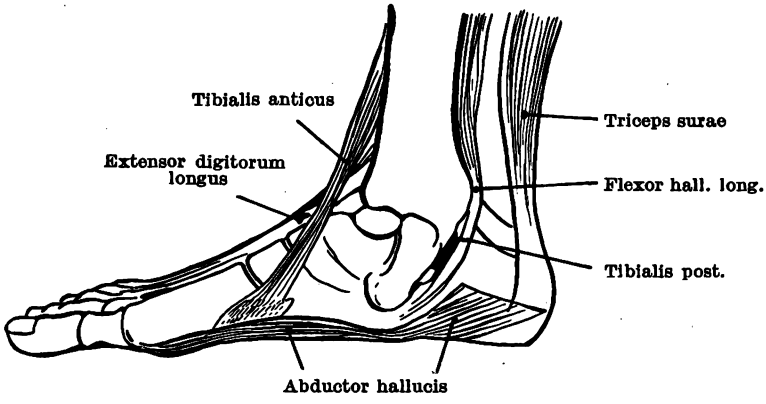


Abb. 2. Innenseite des Plattfußes (Bild nach Max Hofmann). Der Abductor hallucis liegt zusammen mit dem inneren Fußrand am Boden und inseriert plantar. Durch die medial-plantarwärts vordrängenden Knochen (Talus, Navikulare) wird er ausgedehnt.

von diesem zu finden, während diese Knochen medial von ihm vorgetrieben liegen. Mit der Zeit wird der außer Funktion gesetzte plantar verlagerte und beim Gehen ständig gedrückte Muskel atrophisch dünn. Dies ist das Bild des ausgesprochenen Plattfußes, eines extremen Typus, mit dem wir ja nur in hochgradigen Fällen zu tun haben. Die Fälle, die wir häufiger sehen, zeigen meist nicht diese schweren, unmittelbar in die Augen springenden Veränderungen. Insbesondere sind es die Fälle, in denen sich beim Pes valgus, der Vorstufe des Pes plano-valgus, auch der Hallux valgus ausgebildet hat. Wir sahen an dem Typus des schweren Plattfußes die Veränderungen der Lage und Form des Abductor hallucis in seinem hinteren Abschnitt, vor allem im Bereich seines Muskelbauches. Beim Hallux valgus wird unser Augenmerk mehr noch auf das Verhalten des Muskels in seinem vorderen, zum großen Teil sehnigen Abschnitt im Bereiche seines Ansatzes gelenkt. Hier zeigt sich nun, daß der Muskel auch in seinem vorderen Abschnitt beim Hallux valgus meist völlig plantar verlagert, seine Endsehne von der medialen Seite der Kapsel abgerutscht ist und auch der Ansatz an der Basis des Grundgliedes der

Digitized by Google

Großzehe plantar erfolgt. Mit dieser Verlagerung des Muskels ist das Muskelgleichgewicht empfindlich und folgenschwer gestört.

Die Muskelverhältnisse am normalen Fuße sind folgende: Der erste Fußstrahl, Metatarsus I mit Großzehe, ist von einem differenzierten Muskelmantel umgeben, dessen einzelne Teile, besonders an der medialen und unteren Seite des Metatarsus mehr oder weniger untereinander zusammenhängen. Normalerweise befinden sich Abductor hallucis, d. h. der an der Innenseite des Fußes liegende, die Großzehe medialwärts ziehende oder sie haltende Muskel und sein Antagonist, der zweiköpfige, lateral gelegene Adductor hallucis, funktionell im Gleichgewicht. Und zwar dies, obwohl das Gewicht des Abductor hallucis, des kräftigsten kurzen Fußmuskels, durchschnittlich um die Hälfte das des nächstgrößten, des Adductor hallucis, übertrifft. Zwischen Abductor und Adductor hallucis liegt der Flexor hallucis brevis, welchen einige Muskelfasern direkt mit dem Abduktor verbinden. Der Flexor, zweibauchig, entspringt sehnig in der Tiefe der Sohlenfläche, teils von der Plantarfläche des Cuneiforme I, teils von dem benachbarten Bandapparat usw. Von den beiden Bäuchen, die an ihrem peripheren Ende die Endsehne des Flexor hallucis longus zwischen sich fassen, legt sich der mediale Bauch an den Abductor hallucis an, ist mit ihm auf eine kleine Strecke verschmolzen und tritt zum medialen Sesambein der Großzehe und von da zu ihrem Grundglied. Der laterale Bauch setzt am lateralen Sesambein und ebenfalls am Grundglied an. Er ist seinerseits mehr oder minder mit dem lateral an ihn grenzenden Adductor hallucis verschmolzen. Dieser laterale Bauch gehört auch nach seiner Innervation mehr zum Adduktor, von dem er gewissermaßen eine selbständiger gewordene Portion darstellt, während der mediale Bauch den eigentlichen Flexor brevis bildet (Gegenbaur). Der Adductor hallucis, der, wie gesagt, lateral neben dem Flexor liegt, besteht ebenfalls aus zwei Portionen, die erst am Ansatzpunkt sehnig zusammentreffen, einmal dem eben erwähnten Teil, dem Caput obliquum, das von der lateralen Sohlenfläche her entspringt und teils am lateralen Sesambein, teils an der Basis des Grundgliedes der Großzehe ansetzt, andererseits dem Caput transversum, das mit drei getrennten, im allgemeinen schwach entwickelten Köpfen von den Plantarflächen des Kapselbandes der Grundgelenkköpfchen 3—5 entspringt und quer von lateral nach medial zum Großzehengrundglied verläuft. Dorsalwärts liegen getrennt von den genannten Muskeln der Extensor hallucis longus et brevis.

Bei normaler Funktion dieser Muskeln, also bei Muskelgleichgewicht, ziehen die Extensoren die Zehe in gerader Richtung dorsal-, die Flexoren plantar-, der Abduktor medial-, der Adduktor lateralwärts. Dem queren Bauch des Adduktor wird außerdem Spannung und Aufrechterhaltung des vorderen Quergewölbes zugewiesen. Es erscheint mir fraglich, ob seine Kraft angesichts seiner meist schwachen Entwicklung hierzu ausreicht, vielmehr scheinen mir für die Aufrechterhaltung des sog. Quergewölbes, d. h. für die Zusammenhaltung der Fußstrahlen, noch andere Momente in Betracht zu kommen, auf die ich bei der Erklärung des Spreizfußes zu sprechen kommen muß. Sicher aber hat dieser Muskelteil außer der Unterstützung des Quergewölbes noch eine deutlich drehende, und zwar pronierende Wirkung auf die Großzehe, die er also nicht nur lateralwärts zu ziehen, sondern auch um ihre Längsachse im Sinne

Digitized by Google

der Pronation zu drehen vermag. Durch Zug an ihm kann man sich an der Leiche leicht davon überzeugen. Diese bisher meines Wissens nicht erwähnte Wirkung des Muskels ist vermutlich im Entstehungskomplex des Hallux valgus nicht ganz nebensächlich.

Durch die Erschlaffung bzw. Überdehnung und plantare Verlagerung des Abductor hallucis ist nun eine Störung des Muskelgleichgewichtes eingetreten, die der bereits durch die Bänderlockerung beim Pes valgus eingeleiteten Hallux valgus-Bildung weiteren Vorschub leistet. Schon der Franzose Quevedo sah als Hauptursache des Hallux valgus die gestörte Gleichgewichtslage durch das Übergewicht der adduzierenden Muskeln. Er hat schematisch sehr anschaulich die Zugwirkung der Großzehenmuskeln dargestellt (Abbildung siehe bei Simon S. 484). In leichteren Fällen bleibt es bei der Erschlaffung und Überdehnung des Muskels, dessen Bauch an sich dabei noch ganz kräftig entwickelt sein kann. Auch die plantare Verlagerung des sehnigen Ansatzes tritt in diesen leichten Graden von Hallux valgus noch nicht zutage. Zieht man an einem solchen Muskel in situ, so korrigiert er ohne weiteres die laterale Abweichung der Großzehe. Dieselbe Wirkung kann man auch erreichen, wenn man am belasteten Fuß die Valgusstellung durch Fingerdruck oder eine gut supinierende Einlage korrigiert. Alsbald geht, wenigstens zu einem Teil, die Abweichung der Großzehe zurück, offenbar infolge des Druckes von unten, der den Muskel anspannt. Auch lassen durch eine Einlage oft die Schmerzen erheblich nach, die gerade bei beginnendem Hallux valgus mitunter sehr stark sein können und ohne Zweifel auf Zerrung bzw. Torquierung der Gelenkkapsel zu beziehen sind. Manche Patienten sind mit diesem Erfolg ganz zufrieden. Wenn die Ansatzsehne des Abductor hallucis nach plantar wandert, so geschieht dies offenbar, wenigstens teilweise im Zusammenhang mit der Kapsel, an der sie befestigt ist und die sie unter Torsion derselben mitnimmt. Denn zu der Längsdehnung der Kapsel durch die laterale Abduktion der Großzehe kommt ja die Verdrehung der Kapsel durch die Pronation der Großzehe, die in fast allen Fällen von Hallux valgus wahrzunehmen und eine Folge teils der Abwicklung über die Innenseite der Fußspitze, teils des Zuges des queren Bauches des Adductor hallucis ist. Wenn also die Sehne des Abductor hallucis von der medialen Seite des Gelenkes und des Grundgliedes nach plantar abgewichen ist, wie wir in jedem schwereren Fall von Hallux valgus feststellen können und wie es auch H. Virchow in seiner anatomischen Studie über diese Deformität beobachtet hat, ist die Störung des Muskelgleichgewichtes eine vollkommene geworden. Einesteils wirken die mechanischen Kräfte beim Gehen, Druck und Gegendruck, weiter in der vorgezeichneten Bahn, wenn die Zehe einmal aus ihrer Mittellage abgewichen ist. Diese Kräfte sind der fortgesetzte schädliche Seitendruck beim Abwickeln über den inneren Fußrand, gegen den nun nach der Lockerung der medialen Gelenkkapsel kein Widerstand mehr vorhanden ist, und zweitens der Schub des Bodendruckes, der sich von der Großzehe und vermittels ihrer nach rückwärts gegen die laterale Seite des Capitulums metatarsi I fortpflanzt, den peripheren Teil des Metatarsus dadurch immer mehr nach medialwärts herausdrängt und so den Spreizfuß vermehrt. Das mediale Heraustreten des ersten Metatarsus findet auch dadurch keinen Widerstand und keine Grenze mehr, als der über die mediale Seite gespannte

Digitized by Google

Halt, der Abductor hallucis, abgewichen ist, die mediale Kapsel nicht mehr spannen und so das weitere Heraustreten des Gelenkköpfchens nicht mehr verhindern kann.

Anderenteils fördert die Störung des Muskelgleichgewichts das Fortschreiten der Deformität, und zwar auf folgende Weise: Es tritt ja nicht nur eine Verschiebung des Abductor hallucis, sondern in gleichem Umfange auch des übrigen plantaren Teiles des in sich zusammenhängenden Muskelmantels ein. Der Abduktor kann nicht mehr als Abduktor wirken, er liegt plantar, günstigstenfalls flektiert er die Großzehe. Aber sein funktioneller Ausfall bedeutet die Alleinherrschaft des Adduktor, der noch verstärkt wird durch den mit ihm zusammenhängenden, vom gleichen Nerven versorgten lateralen Bauch des Flexor hallucis brevis. Der Zug des ganzen plantaren Muskelmantels geht nach lateralwärts. Dorthin nimmt der Adduktor den ganzen Flexor brevis mit, in dessen Sehnen die Sesambeine eingewebt sind und die nun zusammen mit der plantaren Kapsel nach lateral wandern müssen, so daß das laterale meist im erweiterten ersten Spatium interosseum im Röntgenbild sichtbar wird, das mediale mit dem medialen Bauch des Muskels unter der lateralen Hälfte des Capitulums metatarsi I erscheint. Hierbei muß es über die plantare mediale Krista des Köpfchens hinweggleiten und ist imstande, dieselbe in hochgradigen Fällen sogar abzuschleifen, wie uns Payrs an einem Material von 128 Fällen von Hallux valgus durchgeführte anatomische Untersuchungen gezeigt haben. Ja in schweren Fällen kommt es, wie Payr feststellte, selbst zu einer Richtungsänderung der normalerweise gerade von hinten nach vorne verlaufenden Sesambeinfurchen am Knochen durch den veränderten Zug der Flexorsehnen, und zwar so, daß dieselben in ihrem distalen Teil leicht lateralwärts abgelenkt erscheinen. Den Sesambeinen muß naturgemäß auch die mit ihnen verwebte plantare Gelenkkapsel folgen, die nach Payrs Feststellung hier öfters Erscheinungen der Degeneration, Zerfaserung und Zerklüftung aufweist. Auf dieser Wanderung nach lateralwärts wird auch zum Teil der abgerutschte Abductor hallucis mitgenommen, an dem der mediale Flexorbauch zieht und den er plantar festhält. Mitunter können, wie ich mehrfach beobachtet habe, in ganz schweren Fällen von Hallux valgus solche Verwachsungen zwischen der degenerierten verdickten Kapsel und dem abgeschliffenen Gelenkkopf bestehen, daß bei der Operation eine Reposition des lateral abgerutschten Flexor hallucis brevis mitsamt seinen Sehnen und Sesambeinen nicht ohne weiteres möglich ist, sondern erst durch einen Einschnitt in die Kapsel erreicht wird. Dem Zuge des Adduktor nach lateral ist zuerst der Flexor brevis gefolgt und dieser wiederum zieht den abgerutschten Abduktor mit sich. Diese Muskeln, die am Grundglied der Großzehe ansetzen, wirken nun nach eingeleiteter Deformität nicht anders wie die Sehne am Bogen, ziehen die Zehe weiter lateral und drücken damit gleichzeitig durch ihre Spannung den Metatarsus immer weiter medialwärts heraus. Wie die plantaren Großzehenmuskeln, ganz ebenso wirken die dorsal gelegenen Extensoren, am stärksten der Extensor hallucis longus, dessen straffgespannt vorspringender Sehnenstrang, der bei jedem stärker ausgebildeten Hallux valgus auffällt, die laterale Abweichung seiner Sehne und zugleich seine Wirkung als Sehne im Bogen erkennen läßt. Dieser sekundär verkürzte Sehnenstrang hat die Operateure oft genug zur allerdings meist nutzlosen Tenotomie oder auch zu Sehnenverpflanzungen verlockt.

Digitized by Google

Hier ist die Stelle, wo ich in Vollendung der Schilderung des Krankheitsbildes und seiner Erklärung von dem Spreizfuß sprechen muß, den ich bereits als Folge des Pes valgus und als Vorstufe zum Hallux valgus bezeichnete (Abb. 3). Auf der Grundlage konstitutioneller Schwäche des Stützgewebes, insbesondere des Bandapparates, aber auch der Muskeln, kommt es zum Pes valgus und in seinem Gefolge zum Spreizfuß, bei dem der Vorderfuß strahlenförmig auseinandergeht, nachdem die Bandverbindungen zwischen den Metatarsalköpfchen sich gelockert haben. Was hält den Vorderfuß aber außer diesen Bandverbindungen noch wesentlich zusammen? An die gewölbeartige Anordnung des vorderen Tarsus schließen sich nach vorn die fünf Metatarsen an, ebenfalls dach- oder gewölbeartig aneinandergefügt, nur daß sich der an der Basis der Metatarsen noch stark gewölbte Bogen nach vorne zu allmählich mehr und mehr abflacht und verliert. Jedoch so, daß im normalen immer ein querer Bogen vorn vorhanden bleibt, so daß die fünf Köpfchen nicht ganz in eine horizontale Ebene zu liegen kommen, sondern einen dorsalkonvexen Bogen beschreiben, der von lateral (Metatarsus V) allmählich bis zu Metatarsus II ansteigt, um dann wieder zur Horizontalen zum Metatarsus I herabzusinken. Mit Straßer fasse ich den Fuß als eine Art kompliziert gebauter Brücke auf, die in der Mitte am Talus von oben her belastet wird, an ihren Enden oder Fußpunkten vorn und hinten durch den Boden unterstützt ist und teilweise durch Muskelzug hochgehalten wird. Nach vorn läuft die Brücke in fünf Schenkel aus, von denen bald nur die inneren oder der innerste, bald nur die äußeren, bald aber auch alle zugleich benützt werden. Je nachdem, welche Anforderungen an den Fuß gestellt werden, d. h. wie die Unterlage gestaltet ist, auf welche der Fuß aufgesetzt wird, an welche er sich anpassen muß, welche Stützpunkte im jeweiligen Falle in Betracht kommen. Wenn nun bei einem auf konstitutioneller Bandmuskelschwäche beruhenden Pes valgus die bekannten, hier nicht in extenso zu erörternden Verschiebungen der einzelnen Teile des Fußskelettes zueinander eintreten (Pronation des hinteren und Reflexion = Detorsion des vorderen Fußabschnittes, siehe hierüber meine Arbeit über Fußwurzelkontrakturen beim statischen Pes plano-valgus), so bedeutet dies in den meisten Fällen eine Aufbiegung des vorderen queren Bogens der Metatarsen als Folge des Gegendruckes des Bodens gegen den von hinten her vom Chopart aus in laterale Abduktion und Detorsion gebrachten Vorderfuß. Diesem Gegendruck halten die Verbindungen der Metatarsalköpfchen nicht stand, sie geben nach, und ferner halten auch die kurzen Fußmuskeln nicht stand, die als Spanner und Erhalter der Brücke mitwirken. Diese sind: In der Mitte der stark entwickelte Flexor digit.

Abb. 3. Der Spreizfuß.

Digitized by Google

brevis und an den beiden Seiten je ein Muskel, der Abductor hallucis an der medialen, der Abductor digiti V an der lateralen Seite des Fußes. Diese Muskeln erschlaffen und werden im Zusammenhang mit der Abspreizung ihrer Metatarsen plantar verlagert. Für den Abductor hallucis habe ich dies oben beschrieben. Hier entsteht der Hallux valgus mit allmählich zunehmender medialer Abspreizung des ersten Metatarsus und medial vortretendem Gelenkkopf. An der lateralen Seite geschieht das gleiche — vice versa: Der fünfte Metatarsus spreizt sich lateral ab. Der Abductor digiti V erschlafft mehr und mehr, verlagert sich mehr plantarwärts, und das Gelenkköpfchen des Metatarsus V tritt ebenso nach außen, hier nach lateral hervor, wie an der medialen Seite das des ersten, und schließlich folgt auch die zugehörige Zehe, die fünfte, dem Zuge der Muskeln und dem Drucke von außen, nachdem der seitliche durch den Abductor digiti V gegebene Halt unwirksam geworden ist. Sie richtet sich nach medial, legt sich unter die vierte und wurde mit Recht als Quintus varus bezeichnet (Engelmann). Abductor hallucis und Abductor digiti V wirken wie zwei seitliche Zügel an den beiden Rändern des Fußes, um ihn in gerader Richtung zu halten, zu lenken, zusammenzuhalten. Mit Verschiebung der zugehörigen Skelettelemente verschieben sich ihre Ansatzpunkte, ihre Lage, und es hört damit ihre ursprüngliche Wirksamkeit auf.

Anatomische Studien über den Abductor digiti V ergaben mir ein nach Form, Lage und Entwicklung ziemlich verschiedenes Verhalten dieses wenig beachteten Muskels bei den verschiedenen Fußtypen. Er ist ein anderer beim Hohlfuß, ein anderer beim Plattfuß. Er ist im Grund genommen genau so gebaut, wie der Abductor hallucis. Wie dieser besteht er aus mehreren Portionen oder Köpfen. Besonders beim Hohlfußtypus, zu dem viele der sog. normalen schön gewölbten Füße gehören, ist der hintere Teil des Muskels sehr kräftig entwickelt. Er entspringt an der vorderen Fläche des Kalkaneus und kann hier ungemein stark ausgebildet, fast von Daumenballendicke sein. Diese Partie stellt wohl eine laterale Portion der mächtigen Sohlenmuskulatur dar und ist auch überzogen von der gemeinsamen Plantaraponeurose, aber es ist sehr deutlich die gesonderte Ausbildung dieses lateralen Teiles erkennbar. Dieser Muskelteil ist ausgespannt zwischen Kalkaneus und Tuberositas metatarsi V. An diese setzt er sich mit einer besonderen Sehne, und zwar an ihrer unteren lateralen Hälfte an. Er füllt den sog. äußeren Gewölbebogen aus, der aus Kalkaneus, Kuboid und Tuberositas metatarsi V besteht, wobei Kalkaneus und Tuberositas metatarsi V die Stütz-, Kuboid den Scheitelpunkt bilden. Der Muskel unterstützt diesen Bogen offenbar. Aus diesem Teile des Muskels heraus entspringt aus seiner Tiefe die Sehne, die an der Tuberositas metatarsi V ansetzt. Von hier aus setzt sich der Muskel nach vorne fort, die Tuberositas metatarsi V, von dieser wie unterbrochen, mit seinen Muskelfasern umgreifend. Von ihr entspringt der Hauptteil der vorderen Hälfte des Muskels, der hier an der plantaren lateralen Seite des Metatarsus V liegt, dessen konkaven lateralen Rand ausfüllend und so den Kleinzehenballen bildend. Plantar medial grenzt an ihn der Flexor digiti V. Die Endsehne des Abductor digiti V zieht über die plantare laterale Fläche des fünften Metatarsophalangealgelenkes, mit der Kapsel durch lockeres Bindegewebe verbunden, zum Grundglied der fünften

Digitized by Google

Zehe, an deren Basis sie sich lateral ansetzt. Was die Wirkung des Muskels betrifft, so hat an sich der hintere, stärker entwickelte Abschnitt des Muskels, wenn man ihn präparatorisch isoliert, keine direkte Wirkung auf die fünfte Zehe, sondern eigentlich nur auf die Tuberositas metatarsi V, die er plantarwärts zieht. Er stützt also damit den äußeren hinteren Bogen des Fußes. Diese Isolierung der beiden Portionen des Muskels ist aber normalerweise nicht vorhanden. Und infolgedessen besteht ein innerer Zusammenhang dieser beiden Teile, so zwar, daß bei einem Nachlassen der Spannung des hinteren Muskelabschnittes, wie sie beim Senkfuß entsteht, die Kraft des aus ihm entspringenden vorderen Muskelabschnittes ebenfalls nachlassen und damit seine Wirkung auf die fünfte Zehe geschwächt werden muß. Die Wirkung des vorderen Muskelteiles ist plantare Beugung des Grundgliedes und leichte laterale Abduktion der fünften Zehe. Läßt der Muskelzug nach, so überwiegt bald der Zug des Extensor digit. V, so daß eine Krallenzehe entsteht (Dorsalflexion des Grundgliedes, Plantarflexion des Endgliedes), die überaus häufig zu Stiefeldruckbeschwerden und Clavi Veranlassung gibt. Ferner überwiegt auch der Zug des Adductor digiti V und zieht die Zehe medialwärts, oft unter die benachbarte vierte und dreht sie hierbei um ihre Längsachse im Sinne der Supination. Beim Plattfußtypus sehen wir ganz allgemein den äußeren Gewölbebogen Kalkaneus, Kuboid, Tuberositas metatarsi V nicht so deutlich ausgesprochen, die Knochen liegen mehr nebeneinander in gleicher Höhe infolge der Senkung des vorderen Abschnittes des Kalkaneus. Der hintere Abschnitt des Abductor digiti V, der diese Konkavität sonst ausfüllt und stützt, zeigt hier bei weitem nicht die starke Entwicklung und Ausbildung wie beim Hohlfußtyp.

Beim Spreizfuß nun rutscht infolge der lateralen Abspreizung des Metatarsus V die Endsehne des Abductor digiti V ebenfalls plantar ab und kommt infolge der Drehung der Zehe um ihre Längsachse mehr plantar zu liegen. Damit büßt sie ihre Wirkung als Abduktor und als seitlicher Zügel des Vorderfußes ein. Zugleich ist der Metatarsus V lateral abgespreizt worden und infolge der Adduktion-Supination der fünften Zehe ist ebenso wie am ersten Metatarsus eine teilweise Subluxation der Zehe erfolgt, so daß das Gelenkköpfchen V lateral stärker vortritt, als „Exostose" wirkt und dem Druck des Stiefels ebenso ausgesetzt ist wie das erste Metatarsusköpfchen. Mit der Spreizung des Vorderfußes ist die Wirkung der seitlichen Streben Metatarsus I und V verloren gegangen, der quere Bogen hat sich gesenkt und die mittleren Metatarsusköpfchen, vor allem II und III, seltener IV, kommen zu stärkerer Belastung als vorher, an Schwielen, Clavi und Schmerzen an der Sohle im Bereich dieser Köpfchen erkennbar. In Wahrheit ist diese Senkung der mittleren Metatarsen zum großen Teil eine relative, bedingt durch die dorsale Verschiebung vor allem des ersten Strahls durch die mediale Aufbiegung des Vorfußes. Ausführlich gehe ich auf diese Verhältnisse in einem im Erscheinen begriffenen Buche über Fußerkrankungen ein[1]). Diese lästigen Vorderfußschmerzen, über die viele Hallux valgus-Patienten klagen, sind in der Mehrzahl der Fälle durch nichts anderes als durch den Spreizfuß, den Verlust der vorderen Querwölbung, zu erklären. Gewiß sehen wir im Röntgenbild auch mancherlei chronisch arthritische Prozesse an den mittleren Metatarso-Phalangealgelenken, Abplattung

[1]) Fuß und Bein, ihre Erkrankungen und ihre Behandlung. Bergmann 1923.

Digitized by Google

der Köpfchen und Exostosen, oft auf traumatischer Grundlage entstanden, aber diese besonderen Erkrankungen sind selten gegenüber den eigentlichen Spreizfußerscheinungen.

Ich habe in der Beschreibung der Entstehung des Hallux valgus bisher den Einfluß eines unzweckmäßig gebauten Schuhwerkes noch außer acht gelassen, weil es mir mehr darauf ankam, die anatomischen Verhältnisse, wie sie sich mir bei meinen Untersuchungen darstellten, auseinanderzusetzen. Welche Rolle spielt der Schuh bei der Entstehung des Hallux valgus? Von alters her wird ihm, seiner spitzen, kurzen, hochgestöckelten Form das Hauptmaß der Schuld beigemessen. Ich denke nicht daran, seinen schädlichen Einfluß zu leugnen. Wenn wir den Modeschuh, besonders der Damen, anklagen, dann muß die Anklage auf die breiteste Grundlage gestellt werden. Dann sollten wir nicht nur den Hallux valgus oder die Krallenzehen herausgreifen, nicht nur auf die spitze oder zu kurze Form des Schuhes unser wissendes Auge voll Verachtung oder ironischer Genugtuung werfen, sondern müssen von der allgemein schädigenden Wirkung der Fußbekleidung auf die Entwicklung des Fußes ausgehen, welche mit die Grundlage zu vielen statischen Veränderungen des Fußes legt. Zu dem unendlich Vielen, was hierüber geschrieben wurde, will ich nicht viel hinzufügen. Dazu gehört eine eigene Arbeit. Nur so viel sei gesagt, daß die Fußleiden in einem erschrecklichen Maße zunehmen und zwar schon in frühester Jugend in die Erscheinung treten. Die konstitutionelle Schwäche des Stützgewebes, auf die ich wiederholt hingewiesen habe, ist ungemein verbreitet und gehört zu dem „Erbleid der Persönlichkeit, das zwar im Keime vorausbestimmt, aber im guten wie im bösen Sinne noch wandelbar" ist (Payr). Das heißt, die ererbte Degenerationsschwäche des Fußskelettes, der Fußmuskeln und Bänder ist entstanden auf dem Boden der Zivilisation, die den menschlichen Fuß eines großen Teiles seiner natürlichen Funktionen enthob und ihn nicht etwa höchstens durch Sandalen, wie im Altertum, gegen die harten Unebenheiten und Gefahren des Bodens schützte, sondern seine Form einer oft sehr willkürlichen Form von Bekleidung anzupassen suchte und darin seine lebendigen Kräfte langsam erstickte. Am Barfußgeher sehen wir die prächtige Entwicklung der Fußmuskulatur, insbesondere der kurzen Sohlenmuskeln, die so stark sein können, daß sie beim Neger einem oberflächlichen Betrachter einen platten Fuß vorgetäuscht haben. Nur der Gebrauch erhält die naturgegebenen Formen und Kräfte, nur der Gebrauch kann sie uns wieder, oft allerdings nur noch zum Teil, zurückgeben. Im enganliegenden Schuh aber schwinden allein aus Nichtgebrauch die Muskeln. Das Spiel der kurzen Muskeln, insbesondere des Flexor digit. brevis, aber auch des langen Großzehenbeugers, dessen gewölbestützende Bedeutung einst Hübscher hervorhob, ist im engen Schuh, d. h. in einem Schuh, der zu kurz und dessen Oberleder zu knapp ist, gehemmt, ja meist völlig ausgeschaltet. Der Fuß wird aus einem aktiven Organ voller Bewegung im einzelnen zu einem passiven Instrument. Er kann sich mit Hilfe der vielfachen Zügel, die seine feine Gliederung nach den verschiedenen Richtungen hin bewegen, nicht mehr den Unebenheiten des Geländes anpassen, er federt nicht mehr, seine vorderen Stützpunkte wechseln nicht mehr ab, wie dies von der Natur vorgesehen ist, seine Zehen können sich nicht mehr spreizen, wie dies jedes Kind vermag, sondern

Digitized by Google

in starrer, gleichförmiger, vorgezeichneter Bahn läuft seine Bewegung ab. Was Wunder, wenn die Organe, denen die Streckung, Beugung, Ad- und Abduktion der Zehen, ihre Spreizung und Schließung, die Spannung des Gewölbes obliegen, die Muskeln, zur Untätigkeit verurteilt, schwinden, schwach werden und der Belastung kein Gegengewicht mehr durch ihre aktive Arbeit entgegensetzen können. Die Last, die die Knochen und Bänder trifft, wirkt alsdann mehr und mehr drückend und dehnend auf dieselben ein. Hier wurzelt der Pes valgus und ihm folgend der Plano valgus und von ihm aus kommt es zum Spreizfuß, Hallux valgus und krummen Zehen. Dazu tritt die Wirkung der absonderlichen, nicht der Natur abgelauschten, sondern gegen die Natur erfundenen, in gekünstelter Phantasie gebildeten Formen des Schuhes, früher der Schnabelschuhe, später der zweibälligen Schuhe, als ob der Fuß ein symmetrisches Gebilde wäre und nicht viel mehr ein asymmetrisches, dann der spitzen, kurzen und hochgestöckelten Stiefelchen, auf denen die Trägerinnen wie auf Hufen einhersteigen. Über den Geschmack läßt sich nicht streiten. Schön ist, was gefällt. Und da die besondere Kleinheit der Füße zum ewigen Schönheitskodex zu gehören scheint und die Opfer auf diesem Altar blind und willig gebracht werden, wird der Arzt vielleicht nicht allzuviel ausrichten können. Aber er wird seine pflichtgemäße Belehrung nicht aufgeben dürfen, wird auf das Unzweckmäßige der ungerechten Lastverteilung bei hohem Absatz auf den Vorderfuß hinweisen, wodurch dieser sich passiv allzu sehr spreizt, die Metatarsusköpfchen übermäßig, und zwar am vorderen Anteil der Gelenkkapsel belastet werden, die von Natur dazu nicht geschaffen ist. Er wird seinen Klienten erklären, daß die große Zehe in der geraden Fortsetzung der Längsachse des Fußes stehen soll und nicht durch eine spitz geschnittene Sohle mit dieser folgendem bzw. den Fuß noch enger vorn zusammenpressendem Oberleder nach außen weggedrückt werden darf, was bei der unserem Geschlecht gegebenen, ererbten und erworbenen Bänder- und Muskelschwäche verhängnisvoll wirken muß. Dies alles wird er pflichtgemäß sagen und immer wieder sagen und wird vor allem der Wiederausbildung kräftiger Fußmuskeln durch dauernde Übung ständig das Wort reden.

Ich sprach eingangs, als ich den Hallux valgus eine Belastungsdeformität nannte, davon, daß auch noch andere Ursachen bisweilen das Leiden hervorrufen können. Ich will hierfür einige Beispiele geben:

1. Chronisch deformierende Arthritis des Großzehengrundgelenkes kann zu einer gewissen Hallux valgus-Bildung führen, meist ist hierbei die Ablenkung der Großzehe nicht sehr stark, wenn es sich tatsächlich um die echte Deformans sui generis und nicht etwa um sekundäre arthritische Prozesse handelt, bei denen mehr atrophische, degenerative, regressive und nur in geringerem Maße produktive Prozesse an Knochen und Kapsel im Vordergrund stehen. Straffheit der Kapsel infolge Verdickung und Infiltration mit Einschränkung der Beweglichkeit und dorsal-lateraler Exostose kennzeichnen die echte Deformans (hierüber folgt eine eigene Studie), auffallende Lockerung und Ausdehnung der Kapsel infolge der Subluxation der Zehe und mediale Exostose kennzeichnen die sekundäre Arthritis bei Hallux valgus.

2. Trauma als Ursache. Payr erwähnt einen Fall eines einseitigen Hallux valgus, der sich im Anschluß an das Herabfallen eines schweren Körpers auf

Digitized by Google

das Großzehengelenk entwickelt hatte. Wahrscheinlich war es dadurch zu Formveränderung an dem Gelenkköpfchen gekommen, die die Deformität ermöglichte.

Interessant ist ein Fall meiner Beobachtung: Ein 38jähriger Maurer wurde im Alter von 22 Jahren am linken Fuß an der Innenseite mit der Sense verletzt. Die Schnittwunde heilte reaktionslos, aber im Laufe weniger Monate entwickelte sich an diesem linken Fuß ein schwerer Hallux valgus. Vorher war keine Abweichung der großen Zehe vorhanden gewesen, auch zeigt der rechte Fuß keine Deformität. Die Verletzungsschnittnarbe läuft von der Innenseite des linken Fußes hakenförmig über das Cuneiforme I in die Planta hinein. Die Großzehe steht in stärkster Hallux valgus-Stellung, lateral verlagert, proniert, über die zweite Zehe gelegt, das Röntgenbild zeigt nichts, was vom üblichen Bild des Hallux valgus abweicht. Aktive Beugung und Streckung der Großzehe ist in normaler Weise möglich. Es muß hier — eine operative Klarlegung der Verhältnisse konnte bis jetzt leider nicht geschehen — eine Durchtrennung und Ausschaltung des Abductor hallucis stattgefunden haben, gewissermaßen ein Schulbeispiel für die prompte Wirkung der Störung des Muskelgleichgewichtes.

3. Den gleichen Effekt, wie die traumatische Ausschaltung des Abductor hallucis durch den Sensenschnitt hatte in zwei anderen von mir beobachteten Fällen die Lähmung des Abductor hallucis bei spinaler Kinderlähmung unter gleichzeitiger Lähmung des Tibialis posticus und Gastroknemius und daraus entstehendem Pes valgo-calcaneus. Auch hier kam es im Laufe eines halben Jahres zu einem hochgradigen Hallux valgus unter dem Einfluß des Gehens. In einem weiteren Falle von etwa $^1/_2$ Jahr lang bestehender Parese des Ischiadikus durch Schußverletzung bei einem Kriegsteilnehmer bildete sich einmal ein Pes planovalgus und daran anschließend ein hochgradiger Hallux valgus aus. Der Patient geht über den inneren Fußrand, zum Teil um eine druckempfindliche Narbe in der Mitte der Sohle im Bereich der Metatarsenköpfchen als Folge eines trophischen Geschwüres zu entlasten.

4. Andere statische Momente. Ein 24jähriges Mädchen wird von der Tram über den linken, bis dahin normalen Vorderfuß überfahren, wobei die vierte und fünfte Zehe abgetrennt werden. Innerhalb einiger Monate nach der Verletzung entstand links ein hochgradiger Hallux valgus mit Pronation der Großzehe. Im Röntgenbild sieht man die distale Hälfte des Metatarsus V fehlen. Mit dem deformierten Rest ist das noch vorhandene Grundglied der fünften Zehe verbunden, ihr Endglied fehlt. Am Capitulum metatarsi IV sitzt quergestellt ein deformiertes Reststück des Grundgliedes der vierten Zehe. Der Fuß wird in starker Valgusstellung aufgesetzt. Er ist ein Pes abductus. Es besteht aber kein Planus, ja das Gewölbe ist gut ausgebildet, der Gang stark auswärts. An der lateralen Fußkante zieht etwa von der Mitte des Metatarsus V eine Narbe dorsalwärts zum Stumpf der vierten Zehe. Der Stützpunkt am Köpfchen Metatarsus V ist also verloren gegangen. Patientin mußte allein über den inneren Fußrand gehen, um den äußeren wegen der Schmerzen an der Verletzungsstelle zu entlasten. So kam es zum Pes valgus und mit ihm zum Hallux valgus. — Ein weiterer hierher gehöriger Fall, mir von Schede mitgeteilt, betraf eine Fußwurzeltuberkulose in der Gegend des Kuboids, wegen deren Patient seinen äußeren Fußrand entlastete und den

Digitized by Google

Fuß deshalb in Valgusstellung brachte. Im Anschluß daran entwickelte sich hier ein Hallux valgus, der andere Fuß blieb normal. — Ein Patient von mir, 17jähriger Lehrling, sehr schwächlich gebaut, machte als Kind eine multiple Knochen- und Drüsentuberkulose durch an Jochbein und Hals, die ausgeheilt ist. Vor einem Jahr bekommt er Spätrachitis, die eine erhebliche rechtskonvexe dorsale Kyphoskoliose verursacht und X-Beine, von denen besonders das linke stärker entwickelt ist. Am linken Fuße hat sich seit einigen Monaten ein erheblicher Hallux valgus entwickelt, auf der Seite des leichteren X-Beines rechts ein geringer gradiger. Der statische Zusammenhang zwischen X-Bein, Pes valgus und Hallux valgus ist hier gegeben. Diese wenigen Beispiele anderer Entstehungsmöglichkeiten des Leidens sollen genügen.

So steht also das Krankheitsbild des Hallux valgus vor uns: Die große Zehe nach lateral abduziert, um die Längsachse im Sinne der Pronation gedreht, oft über oder unter die benachbarten Zehen gelagert, diese dadurch in Beugekontraktur geraten, mit schmerzhaften Druckerscheinungen, Clavi und Schwielen besetzt, meist die Zehen 2—4 durch die große Zehe nach lateral gedrängt, die fünfte Zehe in Adduktion und Supination, der Vorderfuß verbreitert, der vordere Querbogen aufgehoben, die Gelenkköpfchen Metatarsus I und V medial und lateral heraustretend, mitunter am ersten mit einer wirklichen sekundären Exostose, an der Sohle im Bereiche der in die Planta gesenkten Köpfchen der Metatarsi II, III, mitunter auch IV, schmerzhafte Schwielen und Clavi, der Fuß in Valgusstellung, über den inneren Fußrand sich mühsam und unelastisch abwickelnd, im Sommer beim Anlaufen der Füße mit Druckbeschwerden an den Ballen, im Herbst und Winter mit Frosterscheinungen an den prominenten, mit dünner, schlecht ernährter Glanzhaut bedeckten Gelenkköpfchen I und V.

Ich wende mich der Behandlung des Leidens zu, verzichte auf ein Eingehen auf palliative Mittel, wie druckschützende Filzringe um die Exostose oder Einlagen oder Sandalen mit Zehenzügeln und ähnliche Behelfe. Hierher gehören auch die „orthopädischen" Schuhe, in denen der „Ballen" ausgearbeitet, die spitze Form aber nicht vergessen wurde, Schuhe, in die sich der Patient oft unter Qualen mit seiner Exostose hineinbohren muß, solange sie neu sind, und die er nicht mehr hergeben will, auch wenn sie ganz schäbig geworden sind, Schuhe, die der Schuhmacher, um es ja recht zu machen, von einem zum anderenmal immer breiter macht und damit dem Verbreiterungsdrang des Spreizfußes immer mehr entgegenkommt. Von alledem will ich nicht reden, da alle diese Mittelchen ziemlich unwirksam sind und die einmal eingeleitete Deformität trotz ihrer langsam aber sicher fortschreitet. Das rationellste ist die operative Wiederherstellung der anatomischen Veränderungen und die Erstrebung voller Funktion des Fußes. Die von mir angegebene, an einem größeren Material erprobte Methode erfüllt diese Zwecke. Ich habe sie deshalb gegenüber anderen Methoden, die nur ein Symptom, die Exostose, die Bursa, die Schwiele beseitigen, den symptomatischen Methoden eine physiologische genannt. Worauf kommt es bei der Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse an?

1. Auf die dauernde Beseitigung des Schiefstandes der großen Zehe und der sekundären Abweichung der übrigen Zehen zu einer normalen, für den Ablauf des Gehens notwendigen aktiven Beweglichkeit der Zehen.

Digitized by Google

2. Auf die Beseitigung der pathologischen Abspreizung des ersten Metatarsus und des dadurch vortretenden Ballens. Damit

3. auf Wiederanlegung des 1. Metatarso-Phalangealgelenkes an das zweite.

4. Auf Wiederherstellung des Muskelgleichgewichtes am Fuße.

5. Auf Beseitigung des Spreizfußes mit Ausgleichung der relativen Senkung der mittleren Metatarsalköpfchen und Verschmälerung des zu breit gewordenen Vorderfußes.

6. Auf systematische Bekämpfung des Pes valgus.

Wenn ich von diesen Gesichtspunkten aus einige der hauptsächlich geübten operativen Behandlungsmethoden betrachte, so lehne ich zunächst alle Methoden ab, die durch Beseitigung eines vorhandenen Gelenkes oder einer Zehe verstümmelnd wirken. Die Resektion des Gelenkköpfchens des Metatarsus I oder des ganzen Gelenkes mit folgender Ankylose gehört hierher wegen der Schädigung des Ganges. Nur dann, wenn die Ankylose zwischen Großzehe und Metatarsus in einem nach oben offenen Winkel, also mit aufgebogener Zehe erfolgt, ist die Schädigung eine geringere, aber auch hier kommt es mit der Zeit zu einer Überlastung des vorderen Stützpunktes, der durch die aktive Plantarbeugung der Großzehe beim Abstoßen vom Boden eines Teiles seiner Beanspruchung enthoben wird. Gefährlich kann die Resektion des Gelenkköpfchens auch dadurch werden, daß die Großzehe von dem etwas zu spitz geratenen Metatarsalstumpf abrutscht und nach lateral subluxiert. Roux (Lausanne) bildet in seiner lesenswerten Studie solche verunglückten Fälle warnend ab (Abb. 4). Kommt es nach der Entfernung des ersten Metatarsusköpfchens zu keiner Ankylose, sondern einer Pseudarthrose, so kann dies eine recht schwere Schädigung des Fußes bedeuten, wie dies der von Riedel 1886 mitgeteilte Fall zeigt, bei dem nach der rücksichtslosen Fortnahme des ungemein wichtigen, im ersten Metatarsalköpfchen gelegenen vorderen Stützpunktes des Fußes zu einem starken Durchtreten der mittleren Metatarsusköpfchen in die Planta kam, die so schmerzhaft wurden, daß auch sie schließlich der Resektion verfielen. Bleiben die Sesambeine und ein genügend großes Stück des Gelenkkopfes bei der Resektion erhalten, so kann dieser schlimme Ausgang vielleicht wohl vermieden werden. Ich habe in meiner Sprechstunde wiederholt solche von anderer Seite behandelte, schlecht funktionierenden Füße gesehen. Die bloße Abmeißelung der „Exostose“ ist eine Palliativoperation. Sie läßt den Schiefstand der großen Zehe und ebenso der übrigen, ferner den Spreizfuß weiter bestehen und nimmt nur den äußerlich sichtbaren und fühlbaren Vorsprung weg. Ihr Nachteil ist ferner die Eröffnung des Gelenkes. Rezidive sind wegen nicht behobener Ursache und nicht beseitigter Veränderungen häufig. Ich möchte sie nur mehr als Notbehelf vornehmen. Die Spreizstellung des Metatarsus I bei Hallux valgus bekämpft Lexer mit folgender Methode: Nach

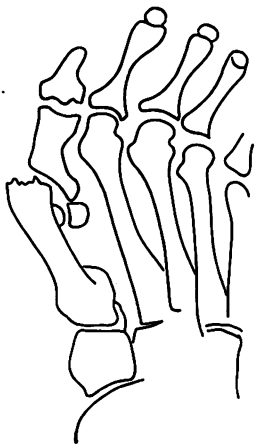


Abb. 4. Abbildung nach Roux. Subluxation der Großzehe nach Resektion des Capitulum metatarsi I. Weiterbestehen des Hallux valgus.

Digitized by Google

Entfernung der Exostose wird das Köpfchen des Metatarsus I so weit verkürzt, bis die stark abduzierte erste Zehe in gerade Stellung gebracht werden kann, und wird alsdann mit Fettgewebe umkleidet. Zur Beseitigung des Metatarsus I adductus wird die lange, durch Tenotomie gewonnene Strecksehne der fünften Zehe dicht um den Metatarsus I und II als Schlinge herumgeführt und unter starker Annäherung der beiden Mittelfußknochen zusammengenäht. Der Ansatz der nach außen verlagerten Strecksehne wird von der großen Zehe abgetrennt und an ihrer Innenseite befestigt. Lexer sah in seinen Fällen gute Beweglichkeit und Verschmälerung des Mittelfußes.

Andere vermieden mit ihren Methoden das Gelenk und führten korrigierende Osteotomien am Metatarsus oder Cuneiforme I aus, lineäre, keilförmige oder longitudinale schräge. Die lineäre genügt meist nicht wegen der bereits sekundär eingetretenen Verkürzungen der Sehnen und Muskeln an der dorsalen wie lateralen Seite. Am meisten geübt werden wohl zur Zeit die keilförmige Osteotomie des Metatarsus hinter dem Köpfchen und die schräge Osteotomie des Metatarsus nach Ludloff. Ich habe beide Methoden jahrelang angewendet und kann sagen, daß man mit ihnen gewiß in manchen Fällen ein befriedigendes Resultat erzielen kann. Ich habe sie aber verlassen, als ich dem Problem des Hallux valgus weiter nachging. Die Ludloffsche Methode hat meiner Ansicht nach den Nachteil, daß bei hochgradiger Deformität das periphere Fragment sich bei der Geraderichtung zu stark in den Zwischenknochenraum einbohrt, den hier liegenden Interosseus I schädigen kann und am Metatarsus II zu bald anstößt, so daß eine ausgiebige und dauernde Korrektur nicht immer möglich ist. Dies zeigen nicht nur meine, durch Dutzende von Röntgenbildern vor und nach belegten Erfahrungen, sondern auch die Bilder von Simon-Ludloff in der ihre Erfahrungen zusammenfassenden Arbeit sehr deutlich. Daß es mit dieser oder irgendeiner anderen Osteotomie nicht allein und immer getan ist, hat auch Ludloff gesehen, der neuerdings, wie Simon mitteilt, die schlaffe erweiterte Gelenkkapsel nach der Osteotomie verkürzen muß. Es kommt eben noch auf die anderen pathologisch veränderten Verhältnisse am Fuße an. In ihrer Erkenntnis habe ich mein Verfahren ausgebildet.

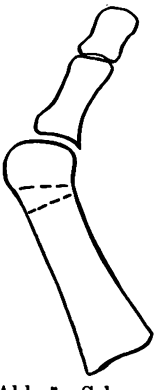


Abb. 5. Schema der Keil- bzw. Trapezosteotomie am Metatarsus unmittelbar hinter dem Capitulum.

1. Die Beseitigung der Deformität erreiche ich in allen Fällen durch eine parartikuläre, in leichten Fällen lineäre, in jedem schwereren Fall aber keil- oder genauer gesagt trapezförmige Osteotomie des Metatarsus I unmittelbar hinter dem Gelenkkopf mit der Basis an der Innenseite (Abb. 5). Nach der Osteotomie läßt sich die Zehe ohne weiteres geraderichten, sie wird zusammen mit dem Köpfchen nach lateral geschoben und auf das zentrale Fragment aufgesetzt. Bei dieser Korrektur geschieht zum Teil auch ein Ausgleich der Subluxation im Gelenk selbst, soweit es die Weichteilverhältnisse zulassen, zum Teil erfolgt die Geraderichtung durch die Verkürzung des ersten Strahles an der Innenseite. Das zeigen deutlich die Röntgenbilder der Fälle vor und nach der Operation. Der vorher als Exostose erscheinende Gelenkkopf verschwindet hierdurch am inneren Fußrande. Nur in ganz seltenen Fällen

Digitized by Google

ist man gezwungen, eine dann noch prominierende wirkliche Exostose unter Eröffnung der Gelenkkapsel besonders zu entfernen. Durch die Knochenverkürzung entspannen sich alsbald die vorher federnd gespannten, jede Korrektur der Schiefzehe hindernden verkürzten Sehnen bzw. Muskeln. Die Basis des Keiles bzw. des Trapezes darf nicht zu groß sein, um nicht eine zu große Verkürzung des Metatarsus herzustellen, wodurch der mediale Stützpunkt des Fußes leiden würde. Sie soll zwischen $^1/_2$—1 cm betragen. Die Ausweitung der Gelenkkapsel wird durch ein bis zwei kräftige Nähte, die sie nach rückwärts anspannen, beseitigt.

2. Das gestörte Muskelgleichgewicht stelle ich durch eine Rekonstruktion des normalen Ansatzes und Zuges des Musculus abductor hallucis nach Ablösung an der pathologischen Anheftungsstelle durch Wiederbefestigung an der medialen Seite des Gelenkes und an der Basis des Grundgliedes der Großzehe her. Erst dieser Akt der Operation sichert das erreichte Resultat vor Rückfall, erst der Zug des Muskels über die mediale Seite des Gelenkes hält den Metatarsus I gegen das zweite Metatarsusköpfchen gepreßt und schützt ihn vor einem Wiederausweichen nach medialwärts.

3. Den Spreizfuß bekämpfe ich einmal von der medialen Seite her, mit der unter 1 und 2 beschriebenen Methode, andererseits durch einen weiteren leichten Eingriff an der lateralen Seite des Fußes (siehe meine Arbeit über Spreizfuß, Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 52. 1922). Nach lineärer Durchmeißelung des fünften Metatarsus am Halse hinter dem Köpfchen gleitet dasselbe etwas medialwärts und legt sich wieder an das vierte an. Die Sehne des abgerutschten Musculus abductor digit. V wird abgelöst und unter Spannung an der lateralen Gelenkkapsel und der lateralen Seite der Basis der fünften Zehe vernäht. Hierbei richtet sich die vorher adduzierte fünfte Zehe alsbald gerade und spreizt sich etwas von der vierten ab. Der Vorderfuß wird schmäler.

4. Die lateral abgedrängten Zehen 2—4 werden redressiert und im Gipsverband mit Bindenzügeln nach medial gezogen.

5. Den Pes valgus und die plantare Senkung der Mittelfußköpfchen 2—4 bekämpfe ich mit vorn besonders gewölbten Einlagen, die nach der Rekonstruktion des Fußes viel wirksamer sind als vorher, mit Massage der kurzen Fußmuskeln und vor allem mit ihrer systematischen Übung.

Die **Operationsmethode** selbst, meist in Lokalanästhesie (Injektion an der Basis des ersten Metatarsus rechts und links von ihm, bis die Nadel an der Sohle fühlbar wird, Umspritzung des Periostes und Infiltration der Linie des Hautschnittes), seltener in Narkose ausgeführt, gestaltet sich folgendermaßen: Leicht bogenförmiger Längsschnitt am inneren Fußrand von der Mitte des Grundgliedes der Großzehe ab bis zur Basis des Metatarsus I. Der Schnitt wird unmittelbar an der unteren Begrenzung des sog. Ballens gelegt und bis auf den Metatarsus durch das Fett geführt. Nun wird die Haut des unteren Wundrandes schnell vom Muskelbauch des sofort sichtbaren Abductor hallucis so weit abpräpariert, bis er vollkommen frei zutage liegt. Der obere Wundrand wird nicht weiter abpräpariert. Vom Muskelbauch aus geht man zur Sehne vor und löst dieselbe vorsichtig von der Gelenkkapsel, die nicht eingerissen werden soll, und trennt die Sehne an ihrem Ansatz an der Basis des Grundgliedes ab. Von der Sehne aus wird nun der Muskelbauch des Abduktor nach rückwärts mobilisiert, vom Flexor brevis geschieden, wobei immer einige verbindende

Digitized by Google

Muskelbündel durchschnitten werden müssen. Die Freimachung des Muskels nach rückwärts hat bis fast zur Basis des ersten Metatarsus zu erfolgen, weil nur so der Muskel nachher nach Wunsch verlagert und gespannt werden kann. Nun folgt die Osteotomie des Metatarsus unmittelbar hinter dem Gelenkkopf an seinem Hals. Ich führe einen kleinen, eigens dazu gemachten Schutzhebel um den Metatarsushals herum und schlage mit einem Lexerschen dünnen Meißel den Knochen durch (Abb. 6). In den allerleichtesten Fällen, bei denen aber schon Schmerzen durch Druck oder durch Torsion der Kapsel bestehen, bin ich ohne Osteotomie ausgekommen und habe nur die nachher zu beschreibende Vernähung des Muskels ausgeführt. In leichten Fällen genügt auch einmal eine lineäre quere Osteotomie, meist aber wähle ich die

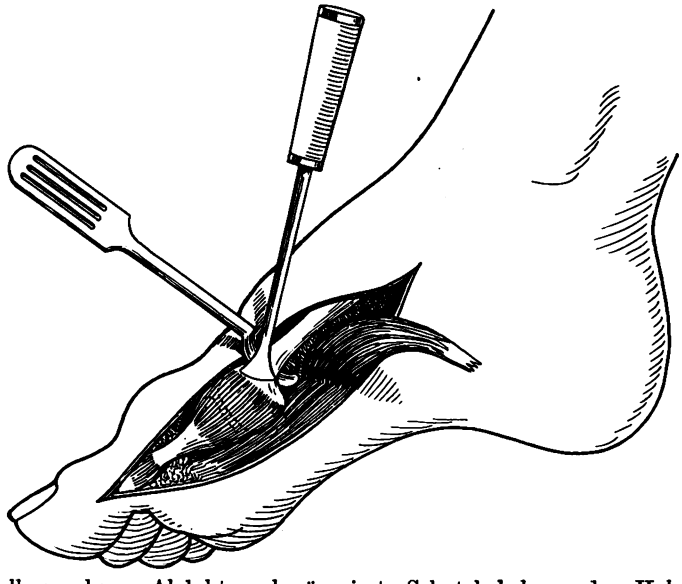


Abb. 6. Hallux valgus. Abduktor abpräpariert, Schutzhebel um den Hals des Metatarsus I geführt. Osteotomie.

Keilform und in den schwersten Deformitäten die Form des Trapezes. Die an der Innenseite gelegene Basis, $^1/_2$—1 cm lang, bedeutet die Strecke, um die die Innenseite verkürzt wird. Beim Trapez ist die lateral gelegene Seite nicht mehr als 3 mm lang. Nach der Entfernung des Keiles oder Trapezes wird die Deformität korrigiert, indem die Großzehe samt Gelenkkopf unter lateraler Verschiebung desselben reponiert und dieser auf das zentrale Metatarsusfragment aufgesetzt wird. Man darf aber die laterale Verschiebung nicht übertreiben, weil es sonst zu einer lateralen Dislokation des Köpfchens kommen könnte, was ich einmal gesehen habe, sondern muß das Köpfchen auf den Metatarsusstumpf aufsetzen. Die Reposition der schiefen Zehe gelingt immer ohne Schwierigkeiten, die Federung der verkürzten gespannten Sehnen ist beseitigt. Aber auf etwas anderes ist jetzt zu achten. Ich habe zweimal beobachtet, daß nach der Reposition das mit dem Flexor halluc. brevis lateral verschoben gewesene mediale Sesambein sich nicht richtig einstellte. Wenn der

Digitized by Google

Gelenkkopf sich nicht über den abgerutschten Sesambeinen nach lateral schieben läßt, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die Unterfläche des Metatarsuskopfes durch Abschleifen unregelmäßig gestaltet ist und hier die oben erwähnten Verwachsungen oder Verklebungen der Kapsel bestehen. Zur Vervollkommnung des Resultates ist es aber erforderlich, daß der Zug des Flexor hallucis ungehindert unter Gleiten der Sesambeine erfolgt, die sich direkt unter das Köpfchen einstellen müssen, um in normaler gerader Richtung fortan sich verschieben zu können. Deshalb habe ich in diesen beiden Fällen die plantare Gelenkkapsel am Halse mit einem Schnitt abgelöst, worauf das mediale Sesambein samt Flexor alsbald medialwärts trat. Jetzt entscheide ich, ob vom Gelenkkopf ein medialer Vorsprung, eine Exostose, noch zu entfernen ist.

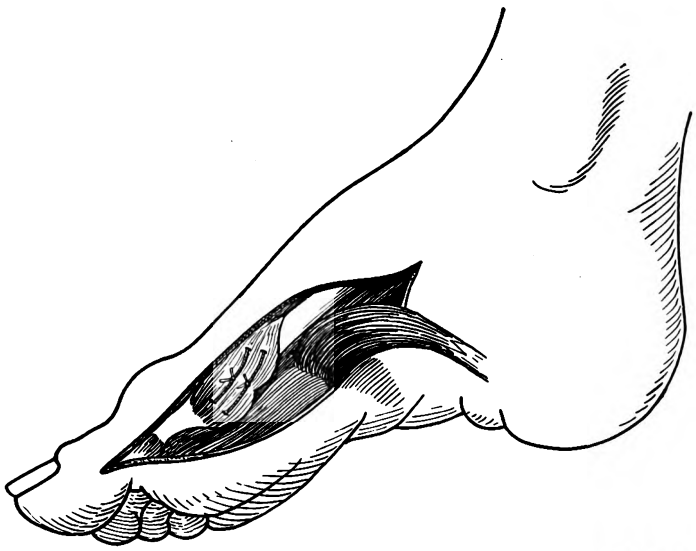


Abb. 7. Nach der Osteotomie. Kapsel mit Periost vernäht, nach rückwärts gestrafft.

Das in jedem Falle vorher aufgenommene Röntgenbild belehrt mich schon über die Form des Kopfes. Ragt nach der Reposition noch ein größerer Knochenvorsprung nach medial oder dorsal vor, der das Resultat beeinträchtigen könnte, so präpariere ich die Gelenkkapsel von zentral nach peripherwärts mit einem Lappenschnitt ab und kneife oder schlage den überschüssigen Knochen weg. Es ist selten notwendig. Nun kommt die unbedingt notwendige Spannung der stets erweiterten ausgedehnten medialen Gelenkkapsel. Mit zwei Katgutnähten wird sie nach rückwärts ans Periost des Metatarsus bzw. an die ihn bedeckenden Weichteile unter festem Anziehen genäht (Abb. 7), wobei die Zehe gut reponiert gehalten werden muß. Von jetzt an ist ein Halten der Zehe nicht mehr nötig, sie steht vollkommen gerade und fest an ihrem Platz. Es erfolgt nun die Vernähung des Abductor hallucis unter Anspannung des mobilisierten Muskels, und zwar wird er zunächst mit dem hinteren Teil seiner Sehne an die mediale Kapsel mit einer Katgutnaht angeheftet und mit ein bis zwei weiteren Katgutnähten mit seinem Sehnenende an der medialen Seite

Digitized by Google

der Basis des Grundgliedes (Abb. 8). Bei diesen Nähten vermeide ich, zuviel Gewebe zu umschnüren, um es nicht zu nekrotisieren, sondern führe den Faden wie bei Sehnennähten dicht nebeneinander ein- und ausstechend durch. Der Muskelbauch wird nun noch etwas dorsalwärts gezogen durch eine Naht, die ihn am Metatarsus I anheftet. Es erfolgt die Hautnaht. Wenn ein faltiger Hautüberschuß entsteht, der störend ist, muß er entfernt werden. Ich schneide hierzu einen Hautkeil mit der Basis am Wundrande aus. Ist ein Hautkeil am oberen wie unteren Wundrande auszuschneiden, so ist darauf zu achten, daß die Keile sich nicht direkt gegenüber liegen, damit nicht eine Wundnaht mit vier Hautzipfeln nötig wird, die verzögerte Heilung bedingen kann. Wenn irgend möglich, ist das Ausschneiden von überschüssiger Haut aber überhaupt zu

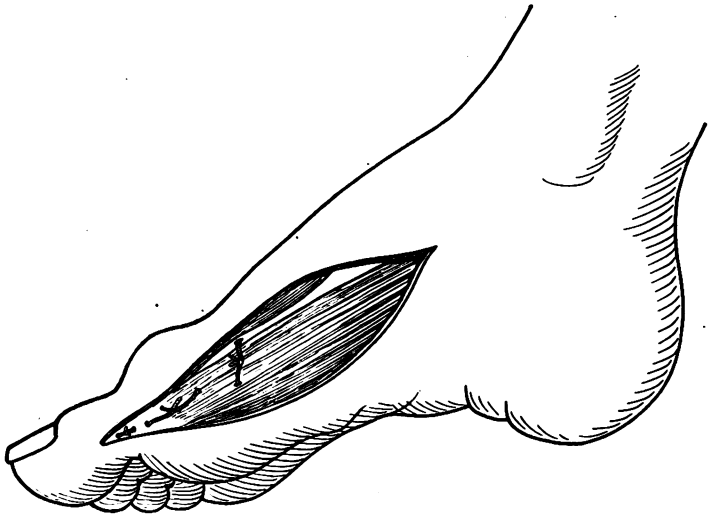


Abb. 8. Abduktor mit Periost des Grundgliedes und mit der Kapsel vernäht. Hinaufziehen des Muskels nach dem Metatarsus mit einer Naht.

vermeiden wegen der Gefahr von Hautnekrosen mit folgender Narbenadhäsion. Selbst größerer Hautüberschuß schrumpft allmählich. Die große Zehe ist nun in Ordnung. Es erfolgt das manuelle Redressieren der lateral abgedrängten Zehen 2—4 und eventuell eine Operation bestehender Hammerzehen (siehe meine Hammerzehenoperation). Niemals soll eine solche Hammerzehe exartikuliert werden, wie ich oft von anderer Seite mit dem Erfolg gesehen habe, daß nach der Lücke hin sich die benachbarten Zehen verschoben. Dann kommt, wenn nötig, die Spreizfußbeseitigung. Über ihre Notwendigkeit entscheidet das Röntgenbild. Ist der Metatarsus V sehr weit lateral abgespreizt (Abb. 12), prominiert das fünfte Metatarsalköpfchen stark, steht die fünfte Zehe sehr adduziert und bestehen zudem noch Plantarschmerzen im Bereich der mittleren Metatarsalköpfchen, so vervollkommnen wir das Resultat ohne Zweifel durch den kleinen Eingriff am lateralen Fußrande. Nach Umspritzung an der Basis Metatarsus V lege ich von einem Längsschnitt von etwa 3—5 cm Länge am lateralen Fußrand den Abductor digiti V frei, trenne ihn an der Basis der fünften Zehe

Digitized by Google

ab, mobilisiere den Muskelbauch nach rückwärts und mache eine lineäre quere Osteotomie des Metatarsus V am Halse unmittelbar hinter dem Köpfchen (Abb. 9). Das Köpfchen schiebe ich nun leicht nach medialwärts und nähe den Abductor digiti V unter Spannung an der lateralen Kapsel und der lateralen Seite der Basis der fünften Zehe an. Hautnaht. Mit der Vernähung des Muskels stellt sich alsbald die fünfte Zehe gerade und die laterale Prominenz des Gelenkköpfchens Metatarsus V verschwindet, indem es durch den Zug des verpflanzten Muskels gegen das vierte wieder angepreßt wird. Nun folgt stets ein leichter Gipsverband mit einer Gipsbinde, an dem das Wesentlichste ein dünner Gipszügel um die Großzehe und um die 5. Zehe bei der kombinierten Methode ist, um eine Dislokation des peripheren Fragmentes während der Heilung zu verhüten. In einem meiner ersten Fälle unterließ ich diese Fixierung und sah beim Verbandwechsel nach 10 Tagen eine Dislokation, die ich zwar reponieren

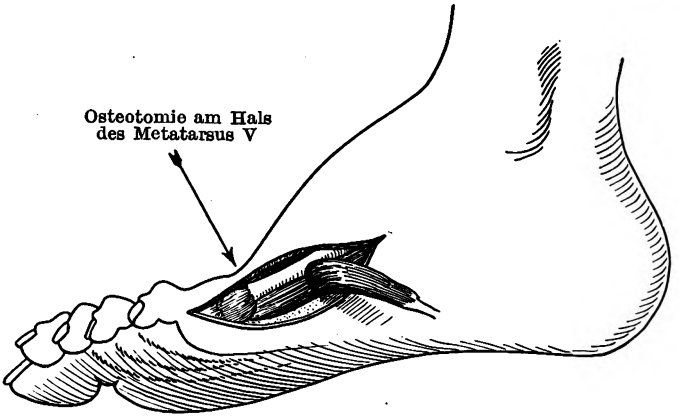


Abb. 9. Digitus quintus varus.

konnte, die aber vielleicht die mediale Vernähung etwas gelockert hatte, so daß in diesem Fall das Resultat nicht ganz so gut ist wie in den übrigen Fällen. Im Gipsverband werden außerdem die mobilisierten Zehen 2—4 durch Mullbindezügel, die von der medialen Seite des Gipsverbandes ausgehen, nach medial herübergeholt.

Meine Operationstechnik hat sich gegenüber meiner ersten Mitteilung nur darin geändert, daß einmal der Hautschnitt etwas anders geführt, daß keine versenkten Seidennähte mehr wegen der Gefahr späteren Ausstoßens, sondern nur stärkere Katgutnähte verwendet werden, und daß, was sehr wichtig ist, in allen Fällen die mediale Kapsel gestrafft wird. Der erste Gipsverband bleibt eine Woche bis zehn Tage, der zweite ebenso lange liegen. Drei Wochen darf der Patient den Fuß nicht belasten. Nach dem zweiten Gipsverband gebe ich stets für zwei bis drei Wochen einen Zinkleimverband von den Grundgelenken bis zur Mitte der Wade, um den erschlafften Unterschenkelmuskeln anfangs eine Stütze zu geben und das bisweilen auftretende Fußödem zu verhüten. Dadurch vereinfacht sich die Nachbehandlung sehr. Zur Nachbehandlung gebe ich stets individuell gearbeitete Einlagen mit Hebung der mittleren

Digitized by Google

Metatarsen. Die übrige Nachbehandlung lege ich in die Hand des Patienten. Sie besteht in leichter, selbst auszuführender Massage des Fußes, besonders der kurzen Fußmuskeln (Abductor hallucis und digiti V, interossei), außerdem in aktiven, lange Zeit gewissenhaft vorzunehmenden Übungen, von denen das Fußrollen und die Zehengreifübungen die wichtigsten sind.

Die Operation ist einfach und bei Übung verhältnismäßig schnell auszuführen. Wegen der dabei nicht erfolgenden Eröffnung des Gelenkes ist sie für die Funktion des Fußes gefahrlos. Ich habe sie bis jetzt — abgeschlossene und länger beobachtete Fälle — 51mal ausgeführt. Bei diesen habe ich zehnmal

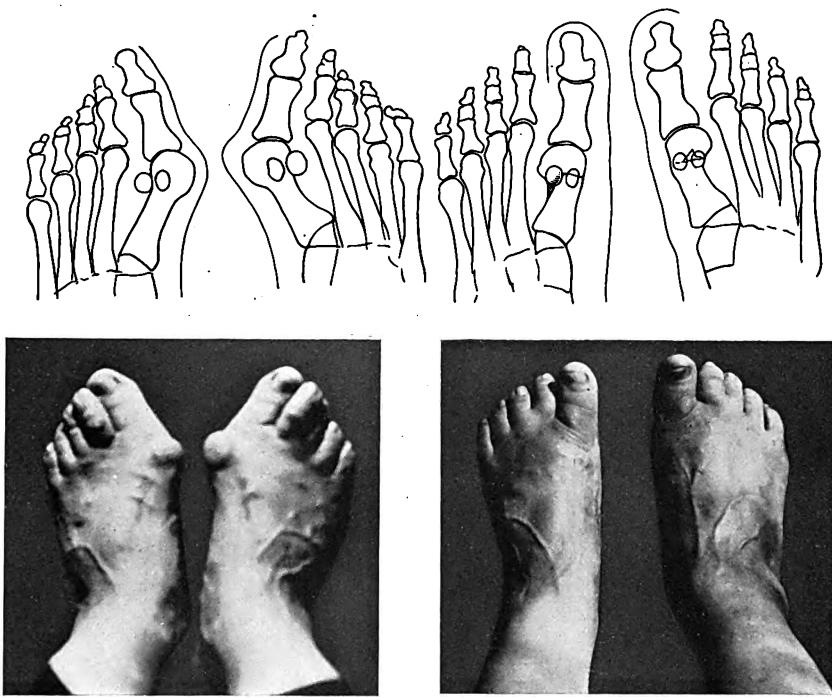


Abb. 10. Hochgradiger Hallux valgus. 56jährige Köchin. Vor und $^1/_2$ Jahr nach der Operation. Pat. ist ohne Schmerzen im Beruf tätig.

noch die Spreizfußoperation am fünften Metatarsus zugefügt. Achtmal meißelte ich die Exostose ab, zweimal verkürzte ich lediglich den erschlafften Abductor hallucis ohne Osteotomie, einmal genügte neben der Vernähung des Muskels eine lineäre Osteotomie. Das Alter meiner Patienten schwankt zwischen 16 und 58 Jahren.

Das Urteil über die Resultate, das ich in meiner ersten Veröffentlichung aussprach, daß sie kosmetisch und funktionell die anderen bis dahin von mir geübten Methoden übertreffen, kann ich voll aufrecht halten. Meine Patienten gehören zum Teil den sog. oberen Kreisen, zum Teil den arbeitenden Ständen an, die ihre Füße in ihrem Berufe im Stehen und Gehen den ganzen Tag oft in anstrengendster Weise benötigen. Eine arbeitet als Packerin, eine als Fürsorgeschwester in einem großen Stadtbezirk, mehrere als Köchinnen, Hausfrauen

Digitized by Google

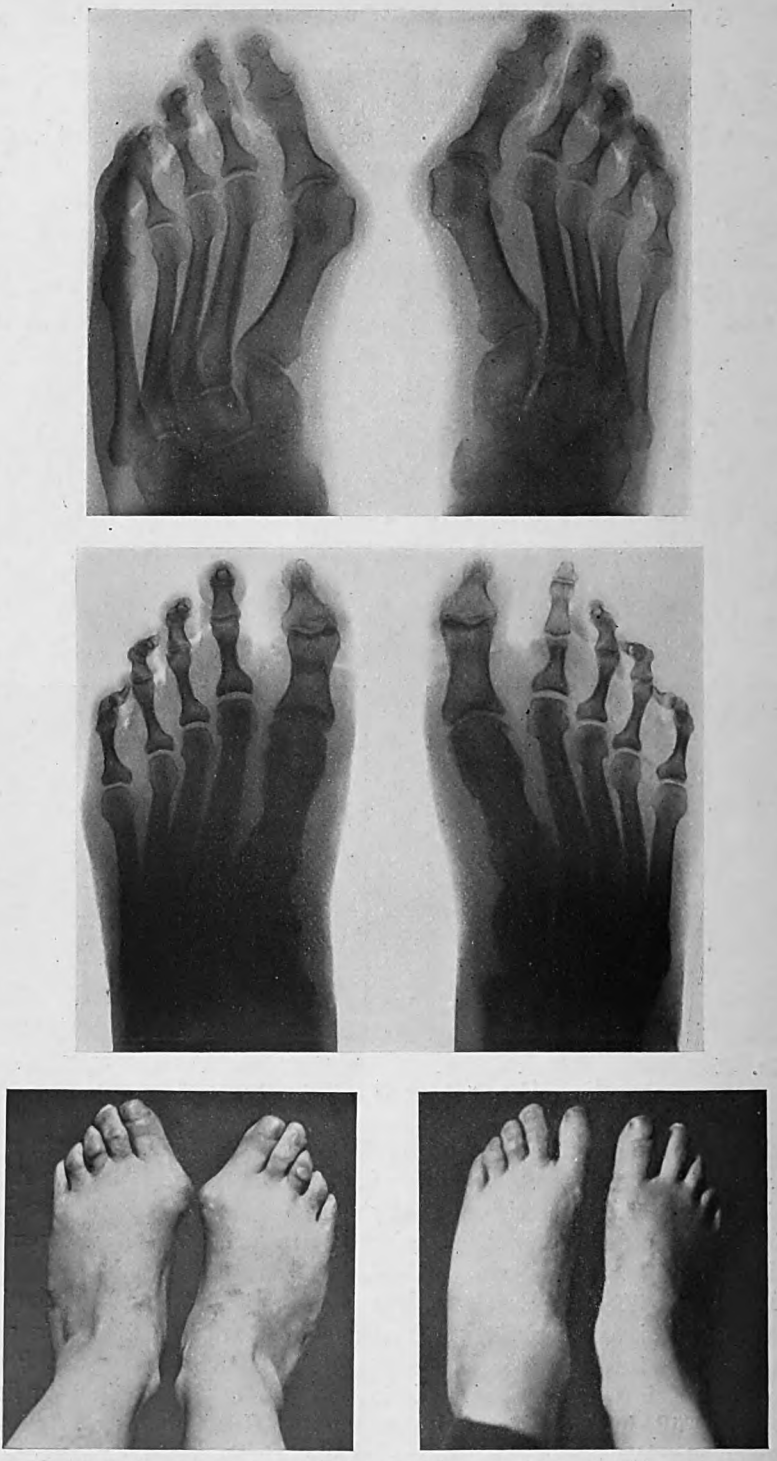


Abb. 11. Hallux valgus einer 23jährigen Schauspielerin. Heilung durch meine Operationsmethode.

Digitized by Google

Abb. 12. Kombinierter Hallux valgus = Spreizfuß, geheilt durch meine kombinierte h. v.-Spreizfußoperation. Das Röntgenbild nach der Operation zeigt die Korrektur am Metatarsus V sehr deutlich.

Digitized by Google

besorgen ihren großen Haushalt, anderen war Bergsteigen und Tanzen nach etwa 10 Wochen wieder möglich. Zudem sind die Resultate Dauererfolge. Selbstverständlich schärfe ich den Patienten das Tragen vernünftig gebauter Stiefel ein.

Was müssen wir von dem Fuß verlangen, daß wir von einem guten Resultat sprechen können? In erster Linie steht die Funktion des Fußes, die Gehfähigkeit. Hierzu gehört die möglichst ungehinderte Beweglichkeit der Zehen, der großen wie der übrigen, die für den Gehakt durch das Abstemmen vom Boden in der letzten Phase des sich bewegenden Spielbeines notwendig ist. Hierzu gehört auch die Schmerzlosigkeit beim Gehen, sowohl im Bereich des Großzehengrundgelenkes als der übrigen Grundgelenke. In zweiter Linie, aber für den Patienten nicht minder wichtig, steht die erreichte Form des Fußes, das Verschwinden der unschönen, vom Stiefel gedrückten Ballen und des Schiefstandes der Großzehe und schließlich die Verschmälerung des unmäßig breit gewesenen Vorderfußes. Wenn ich mit diesen Massen die mit meiner Methode erreichten Resultate prüfe, so kann ich zu meiner Genugtuung und zur Freude der wieder leistungsfähig Gewordenen das oben gegebene Urteil bestätigen. Die bisherigen Veröffentlichungen anderer über ihre Erfahrung mit meiner Methode gehen in der gleichen Richtung. Ich kann das Verfahren deshalb empfehlen. Ich gebe zum Schluß einige Beispiele von Abbildungen aus meiner Praxis (Abb. 10—12) zum Belege dessen, was ich ausgeführt habe, und bedauere nur, aus äußeren Gründen nicht mehr bringen zu können.

Literatur.

1. Braus: Anatomie des Menschen. 1. Teil: Bewegungsapparat. Berlin: Julius Springer 1921. — 2. Debrunner: Über die Funktion des Musculus abductor hallucis und seine Beziehungen zu Hallux valgus und Plattfuß. Arch. f. Orthop. Bd. 18, 2. — 3. Engelmann: Über den Vorfußschmerz. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 28, H. 4. — 4. Hofmann, Max: Zur Anatomie und Mechanik des Platt- und Hohlfußes. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 68, 3 u. 4. — 5. Hohmann: Symptomatische oder physiologische Behandlung des Hallux valgus? Münch. med. Wochenschr. Bd. 33, 21. — 6. Derselbe: Zur Technik der Hammerzehenoperation. Arch. f. Orthop. Bd. 20, H. 3, S. 22. — 7. Derselbe: Über ein Verfahren zur Behandlung des Spreizfußes. Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 52. 1922. — 8. Lexer: Die freien Transplantationen. Neue dtsch. Chirurg. Encke. S. 398. 1919. — 9. Ludloff: Die Beseitigung des Hallux valgus durch die schräge planto-dorsale Osteotomie des Metatarsus I. (Erfahrungen und Erfolge.) Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 110, H. 1 u. 2. — 10. Milo: Over het onstaan van den hallux valgus. Nederlandsch Tijdschr. v. Geneesk. H. 2. 1916. — 11. Payr: Pathologie und Therapie des Hallux valgus. Wien-Leipzig: Braumüller 1894. — 12. Roux (Lausanne): Aux pieds sensibles. Rev. méd. de la Suisse Romande. Nr. 2. 1920. — 13. Simon: Der Hallux valgus und seine chirurgische Behandlung mit besonderer Berücksichtigung der Ludloffschen Operation. Lit.-Verz. Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 111. 1918. — 14. Virchow, H.: Zur Anatomie des Hallux valgus. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 5. 1921.

Digitized by Google

Über Rippenfrakturen und ihre Folgezustände.

(Bearbeitet an Hand von 1156 Fällen
der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt aus dem Jahre 1920.)

Von

Oscar Haubensak - Brünig,

Mit 4 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 3. Oktober 1922.)

Allgemeines.

In ihrer Häufigkeit stehen die Rippenfrakturen an der dritten Stelle von sämtlichen Knochenbrüchen. Nach den gewöhnlichen Angaben ergibt sich folgendes Verhältnis: Unterschenkel 40%, Vorderarm 23%, Rippen 17%. Bedenkt man die große Häufigkeit dieser Verletzungen und vergleicht ihre Literatur mit derjenigen anderer Knochenbrüche, so ist sie auffallend gering. Dies mag darauf beruhen, daß sie an und für sich recht selten lebensgefährliche Zustände hervorrufen und meist auch nicht zu längerdauernder Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes führen.

Allein im Jahre 1920 gingen im ganzen 1156 Fälle bei der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt ein, bei denen die Diagnose „Rippenfraktur" gestellt wurde. Da sich in zahlreichen Fällen noch andere Verletzungen zusammen mit den Rippenbrüchen fanden und letztere nur einen nebensächlichen Befund darstellten, mußte dieser Umstand in der statistischen Aufstellung in Berücksichtigung gezogen werden. Unter den 1156 Fällen fanden sich im ganzen 31 mit tödlichem Ausgang, von denen jedoch 10 deshalb ausscheiden, weil hier der Exitus nicht durch die Rippenbrüche bedingt war, sondern durch andere schwerere Verletzungen, besonders Schädel- und Wirbelfrakturen mit Schädigung von Hirn- und Rückenmark. Es verbleiben demnach noch 21 Todesfälle = 1,81%.

Der Tod trat dabei ein:

durch	Herzverletzung	in 3 Fällen,
„	traumatische Pneumonie	„ 1 Fall,
„	innere Verblutung	„ 2 Fällen,
„	Lungenverletzung	„ 13 „
„	Zwerchfellriß und Zwerchfellhernie	„ 2 „

In einem Fall war der Thorax hinten weit aufgerissen und die Lunge prolabierte aus der Wunde.

Digitized by Google

Da die Rippen von sämtlichen Skeletteilen die größte Oberfläche bilden und sie außerdem lange dünne Stäbe darstellen, ihre Lage eine exponierte ist und sie als Umgrenzung eines Hohlorganes gleichsam jeder Unterstützung in der Tiefe entbehren, ist es leicht begreiflich, daß sie oft brechen. Wenig häufig sind Rippenfrakturen bei jugendlichen Individuen, d. h. bis zum 20. Jahre; bei Kindern kommen sie überhaupt äußerst selten vor, da hier die Elastizität des Thorax eine erstaunlich große ist. Milwidskaja[1]) konnte bei Leichenversuchen die ungemeine Festigkeit und Elastizität der jugendlichen Rippen nachweisen. Er erwähnt zwei Fälle von Überfahrenwerden durch schwere Wagen, ohne daß es zu einer Rippenverletzung kam. Garré und Borchard weisen in ihrem Lehrbuch darauf hin, daß bei jugendlichen Individuen bei Überfahrenwerden durch einen Lastwagen die Lungen rupturieren können, ohne daß dabei am Thoraxskelett eine Fraktur sich zeigt.

In bezug auf das Alter fanden wir folgende Verhältnisse:

	Zahl der Fälle	davon weiblich	in Prozenten
15—20 Jahre	32	2	2,85
21—30 „	118	3	10,47
31—40 „	249	6	22,14
41—50 „	344	6	30,77
51—60 „	242	3	21,56
61—70 „	116	3	10,28
71—80 „	22	2	1,94
Unbekannt	33	2	—

Aus der vorstehenden Tabelle ist ersichtlich, wie mit zunehmendem Alter die Disposition zu Rippenfrakturen ansteigt infolge der Einbuße des Knochens an Elastizität und osteoporotischen Veränderungen. Wenn hier das Maximum der Zahl der Rippenbrüche in das 41. bis 50. Altersjahr fällt, so beruht dies darauf, daß in diesen Lebensjahren die Zahl der Schwerarbeiter weitaus die höchste ist, während ältere Individuen entweder überhaupt nicht mehr arbeitsfähig sind oder mehr leichtere Arbeit verrichten und so weniger Lebensgefahren ausgesetzt sind. Der älteste Patient war 80jährig, der jüngste 15 Jahre; das Alter der jüngsten Frau betrug 18 Jahre und der ältesten 78 Jahre. Messerer erzeugte an der Leiche bei einer 82jährigen Frau schon durch ein Gewicht von 40 Kilo einen Rippenbruch, während hierfür bei einem kräftigen Manne mittleren Alters 200 Kilo notwendig waren.

Was die beiden Geschlechter anbelangt, so kamen auf 1129 Männer nur 27 Frauen, also 2,34%. Auch dieses Verhältnis zeigt, wie die Verletzungen des Brustkorbes am meisten bei Männern der körperlich schwer arbeitenden Klasse auftreten.

Vermöge ihrer großen Elastizität lassen sich die Rippen sehr stark zusammenbiegen, ohne zu brechen, doch hat diese Elastizität natürlich ihre Grenzen. Seit der Einteilung von J. L. Petit unterscheiden wir bei der Entstehung direkte Rippenbrüche, Fractures en dedans und indirekte oder Fractures en dehors.

Der Mechanismus der direkten Rippenbrüche ist relativ einfach. Es handelt sich dabei um einen auf die Thoraxwand einwirkenden Schlag oder

[1]) Milwidskaja: Jahresbericht über die Fortschritte der Chirurgie. 1914.

Digitized by Google

Stoß oder um Fall auf eine scharfe Kante einer Mauer, eines Tisches, Balkens, einer Treppenstufe usw., wobei die Rippe am Orte der Gewalteinwirkung frakturiert. Der Rippenbogen wird dabei nach seiner konkaven Seite eingedrückt, bis seine Elastizität überwunden ist. Je nach der Stärke der einwirkenden Kraft kann dabei der Knochen vollständig oder unvollständig brechen, mit oder ohne Läsion des Periostes, mit querer oder schräger, meist gezackter Bruchlinie verlaufen. Sehr selten kommen Längsbrüche vor. Schon dieser Unterschied in der Stärke der Verletzung zeigt an, wie verschieden stark ausgeprägt die dabei auftretenden Frakturzeichen sein können. Da bei den direkten Rippenbrüchen die Bruchenden nach innen gedrückt werden, so ist es klar, daß hierbei besonders gerne Verletzungen des Brustfelles oder der Lungen mitbedingt sind.

Die Infraktion gleicht dem Bruche einer über dem Knie gebrochenen grünen Haselrute, d. h. an der konkaven Seite finden wir einen Riß der Kortikalis, vielleicht auch Periostzerreißung, an der konvexen Seite dagegen keine wesentlichen Veränderungen.

Handelt es sich um ein leichtes Trauma, so kann im Momente der Einwirkung desselben an der Innenfläche der Rippe ein Riß entstehen, beim Nachlassen der Gewaltwirkung kehrt die Rippe in ihre ursprüngliche Lage zurück. In solchen Fällen wird die Differentialdiagnose gegenüber einer bloßen Thoraxkontusion sehr schwer, ja geradezu unmöglich sein, da sämtliche Bruchzeichen fehlen.

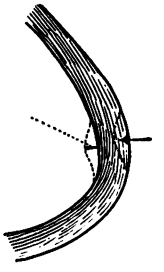


Abb. 1.

Wird die Gewalt, die imstande ist, eine Infraktion hervorzurufen, gesteigert, so entsteht ein vollständiger Rippenbruch mit Zerreißung des Periostes. Es kommt dabei im Momente des Geschehnisses zu einer stärkeren Dislokation der Fragmente nach innen, die jedoch auch da wieder durch die Elastizitätsverhältnisse der Thoraxwand vollständig ausgeglichen werden kann. Trotzdem haben aber die in die Tiefe gedrungenen Rippenbruchfragmente die Pleura und die Lunge angespießt und damit komplizierende Verletzungen hervorgerufen. Aber auch der Herzbeutel, ja selbst das Herz sowie die Leber, Milz und die Nieren können in seltenen Fällen durch die spitzigen Knochenfragmente verletzt werden.

Neben der vorübergehenden Dislokation der gebrochenen Fragmente kann auch eine bleibende Verschiebung eintreten, jedoch ist diese im Vergleich zu anderen Knochenbrüchen ziemlich selten. Bei unserem Material fanden wir nur in 5% der Fälle eine Dislokation oder falsche Beweglichkeit erwähnt. Es ist jedoch klar, daß eine geringe Verschiebung, die dem Auge und der Palpation entgeht, sich viel öfters vorfindet. Ist das Periost erhalten und handelt es sich um eine sog. Fracture en bois vert, oder greifen die Zähne der Bruchlinien ineinander über, so wird keine nennenswerte Verschiebung vorhanden sein. Die Neigung zu einer Dislokation ist deshalb gering, weil bei Bruch einer einzelnen Rippe die beiden benachbarten Rippen als Schiene dienen und weil die Interkostalmuskeln einen gewissen Halt geben. Demnach tritt eine Verschiebung um so eher ein, je mehr Rippen gebrochen sind und je stärker die Musculi intercostales zerrissen wurden. Garré und Borchard schreiben

Digitized by Google

in ihrem Lehrbuch [1]): „Im allgemeinen geben nur die schwersten Formen Fragmentdislokation. Doch das Röntgenbild deckt solche auf, wo sie sonst nicht vermutet werden. Bei eintretender Verschiebung scheint in der Nähe der Wirbelsäule das vertebrale Fragment sich hinter das sternale zu dislozieren, während am Sternum gewöhnlich das Umgekehrte einzutreten pflegt."

Ist die Gewaltwirkung bei direkten Rippenbrüchen eine breitbasige und heftige, so werden bestimmte Rippenpartien aus dem Thoraxskelett herausgebrochen (Stückbrüche) und nach innen gedrückt. Hierbei treten meist schwere, ja lebenbedrohende Zustände auf. Bei den extremen und schwersten Fällen bricht unter Umständen das ganze Thoraxskelett in einer Linie von oben bis unten ein.

Komplizierter als bei den direkten gestalten sich die Verhältnisse bei den indirekten Rippenfrakturen. Hierbei handelt es sich um eine Überbiegung des Rippenbogens durch Thoraxkompression. Der Brustkorb wird zwischen zwei entgegengesetzt wirkende Gewalten eingeklemmt, z. B. zwischen zwei Eisenbahnpuffer, oder bei Überfahrenwerden, indem ein Wagenrad über das Brustbein läuft. Bei den indirekten Rippenbrüchen bilden die Knochenfragmente einen nach innen offenen Winkel, die Fragmentspitzen ragen nach außen und dementsprechend kommt es hierbei weniger oft zu Verletzungen des Brustfelles und der Lungen.

Während bei Rippenfrakturen durch direkte Gewaltwirkung weitaus am häufigsten nur eine oder zwei Rippen brechen, kommt es bei den indirekten Frakturen öfters zum Bruche von mehreren Rippen, seltener bricht ein und dieselbe Rippe an verschiedenen Stellen.

F. Bähr [2]) schreibt: „Wir haben zu unterscheiden zwischen Gewalten, welche am ganzen oder fast am ganzen Thorax wirken, und solchen, welche einzelne Rippen treffen.

Breitbasige Gewalten in sagittaler Richtung wirken meist auf den ganzen Thorax, solche in frontaler oder diagonaler Richtung, wenn sie ihre Einwirkung nicht fast über die ganze Brustwand ausdehnen, meist auf einzelne Rippen. Gewalten, welche auf die Wirbelsäule wirken, werden wegen der großen Festigkeit dieses Apparates nur zum mindesten Teil auf den Thorax übertragen. Anders liegt dies beim Sternum, welches auf den Rippenbogen ruht, gleichsam wie eine Kutsche älterer Konstruktion in ihren Federn hing. Hier werden Gewalten leicht auf die Rippen übertragen. Wir werden bei Kompression des Thorax in sagittaler Richtung den Bruch fast immer als einen indirekten, durch Vermittlung des Sternums bewirkten auffassen müssen, mag nun der Druck bei ruhender Wirbelsäule auf das Sternum oder bei Festliegen des letzteren auf die erstere stattfinden."

Die Beurteilung des Mechanismus der Rippenbrüche wird aber noch durch andere Momente erschwert. So zeigen die einzelnen Rippen physiologischerweise die verschiedensten anatomischen Verhältnisse. Auch die Angriffspunkte bei ein und demselben Trauma können an den einzelnen Rippen sehr verschieden gelagert sein. Aus diesen Gründen ist es verständlich, daß sich die

[1]) Garré und Borchard: Lehrbuch der Chirurgie.
[2]) Bähr, F.: Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 39, 1894.

Digitized by Google

oberen Rippen anders verhalten als die mittleren und letztere wieder anders als die unteren. Trifft eine Gewalt die Fläche der Rippen, so wird sie einen größeren Effekt auslösen, als wenn sie nur die Kante derselben trifft. Eine Rolle spielt ferner die Expansionsstellung des Thorax, indem bei inspiratorischer Einstellung die Widerstandskraft desselben erhöht wird. So vermögen nach Bähr z. B. Jongleure und Boxer, wenn die Rippen bei der Inspiration durch die aufs stärkste angespannten Brustmuskeln fixiert werden, in einem sehr hohen Maße gegen den Thorax geführte Faustschläge und Stöße auszuhalten. Erfahrungsgemäß brechen bei indirekten Brüchen die Rippen nicht am Orte der Gewalteinwirkung, sondern vor allem einerseits in der Gegend des Angulus costae und andererseits vorne an der Knorpelknochengrenze. Dies beruht darauf, daß schon physiologischerweise die Rippen an diesen beiden Stellen eine gewisse Knickung zeigen und gerade hierin liegt die Ursache der Prädisposition.

Durch gleichzeitiges Eintreten von direkten und indirekten Rippenbrüchen an mehreren Rippen ergeben sich auf diese Weise sehr verschiedene Kombinationsmöglichkeiten der traumatischen Einwirkung. Indirekte Rippenfrakturen kommen aber auch durch Vermittlung von Kontusionsverletzungen der Clavicula, des Schulterblattes und der Wirbelsäule vor. Wirkt die Gewalt auf die Skapula ein, so wird diese den Rippenbogen nach vorne drängen und den vorderen Rippenwinkel, d. h. die Gegend der Knorpelknochengrenze überdehnen. Bei Gewalten, die dagegen einen Bruch im vertebralen Abschnitt der Rippen via Schulterblatt hervorrufen, wird auch letzteres meistens beschädigt werden, sei es in Form einer starken Kontusion oder einer Fraktur desselben. Ferner können Gewaltwirkungen auf die Clavicula indirekt Rippenbrüche hervorrufen. Bähr erwähnt einen Fall bei einem Soldaten, wo durch den Rückstoß des Gewehres beim Schießen ein isolierter Bruch der 1. Rippe zustande kam. Kombinationen von Rippenfrakturen mit Verletzungen des Humerus, der Skapula und des Schlüsselbeines sind häufig. Was den Humerus anbetrifft, so kann bei Fall auf den Oberarm durch Anpressen an den Oberkörper eine indirekte Fraktur auftreten. Schließlich erfolgen indirekte Brüche der Rippen auch als Begleiterscheinungen von Wirbelkörperfrakturen, bei Bruch der Querfortsätze auch auf direkte Weise.

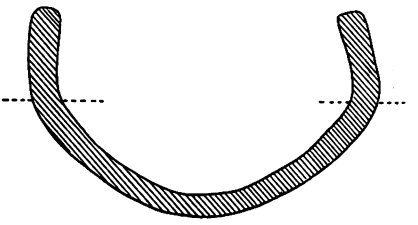


Abb. 2.

Außer den direkten und indirekten Frakturen gibt es noch solche, die durch Muskelzug eintreten. Nach Kaufmann [1]) kommen dieselben besonders linkerseits vor. Es sind Fälle in der Literatur beschrieben worden, wo unter der Geburt, durch Husten, Nießen, beim Anschneiden eines Brotlaibes Rippen gebrochen wurden. Wenn es sich hierbei in häufigen Fällen um ältere Individuen handelte mit bereits eingetretenen regressiven Knochenveränderungen, in anderen Fällen um anderweitige Erkrankungen des Knochensystems, so steht es doch sicher fest, daß in bestimmten Fällen auch bei Leuten

[1]) Kaufmann: Handbuch der Unfallmedizin. 1. Bd., 2. Abschnitt.

Digitized by Google

mit normalen Skelettverhältnissen durch Muskelzug, infolge antagonistischer Wirkung oder zu kräftigen Innervationsimpulses eine Rippe brechen kann. Meistens wird es sich dabei um eine Infraktion handeln. Wir fanden folgende ätiologische Verhältnisse:

durch direkten Schlag, Stoß oder Hieb	28 %
„ Überfahrenwerden	2,3 „
„ Ausrutschen und Fall zu Boden oder gegen einen Gegenstand	34 „
„ Ausgleiten auf der Treppe	8 „
„ Muskelzug	3,3 „
„ Sturz	22,3 „

Bei den durch Sturz bedingten Fällen handelte es sich um Sturz von der Leiter 4%, vom Velo 3,5%, vom Fuhrwerk 3,3%, vom Auto 2%, vom Gerüst 2%.

Wir fanden, wie oben ersichtlich, in 3,3% der Fälle einen Rippenbruch durch Muskelzug angegeben. Bei letzterer Diagnose hat es sich dabei jedoch sehr wahrscheinlich mehrmals um bloße Thoraxkontusion gehandelt und nicht um eine durch Muskelzug bedingte Fraktur. Dies zeigt z. B. folgender Fall:

K. St., Maschinenarbeiter, 41jährig. Beim Aufheben einer schweren Kiste zog sich der Mann eine Muskelzerrung zu. Subjektiv gibt Patient Schmerzen in der Gegend der linken Brustwarze an. Objektiv wird gefunden: Lebhafter Druckschmerz der 5. Rippe links in der Mamillarlinie. Bei stärkerem Druck erfolgt lebhafter Schmerzausbruch. Diagnose: Fraktur der 5. linken Rippe. Patient spürte ein Knacken im Momente des Traumas.

Der begutachtende Arzt bemerkt hierzu: Eine besondere Muskelanstrengung scheint nach den Angaben nicht vorzuliegen. Patient verrichtete außerdem noch einige Tage nach dem Unfall schwere Handlangerarbeit. Trotz der Diagnose Rippenfraktur und dem relativ schweren Beruf nimmt der behandelnde Arzt völlige Arbeitsfähigkeit an.

Es handelt sich aus all diesen Gründen hier nicht um Rippenbruch, sondern viel eher um bloße Muskelzerrung bzw. Quetschung. Lange Zeit war die Frage, ob durch Muskelzug bei normalen Knochen ein Rippenbruch eintreten könne, unentschieden oder umstritten.

Jones [1]) beschreibt folgenden Fall: Eine junge Dame erlitt durch heftiges Nießen einen Bruch der linken 10. Rippe. Nach 16 Tagen war ein deutlicher Kallus zu fühlen.

Cohn [2]) stellte im Jahre 1911 einen Arbeiter vor, der beim Heben einer 8 kg schweren Kiste plötzlich einen Knacks in der linken Seite verspürte. Das Röntgenbild gab eine Verdickung der 5. Rippe links an, die als ein Kallus gedeutet wurde. Im Obergutachten wurde es als ausgeschlossen erklärt, daß durch exzessive Atemanstrengung beim Heben einer Kiste eine Rippe brechen könne. Weiter argumentierte der Begutachter, daß der Mann noch 5 Tage lang weiter gearbeitet habe, und daß es nicht gelinge, durch Röntgendurchleuchtung oder Röntgenaufnahmen einen in Heilung begriffenen Rippenbruch im Bereich des Knorpels festzustellen, da letzterer für die Röntgenstrahlen durchlässig sei. Die meisten Rippenbrüche säßen ferner an der hinteren Brustwand, weil die Elastizität der Rippen vorn größer sei als hinten. Die angebliche Verdickung im Röntgenbilde wurde als abgelaufene Rachitis taxiert, da der Verletzte X-Beine hatte.

[1]) Jones: Glasgow med. Journ. 1907.
[2]) Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 27. 1911.

Digitized by Google

Chelmonsky[1]) berichtete im Jahre 1901 über 13 selbst beobachtete Fälle von Rippenfraktur durch Muskelzug. Von diesen waren 8 Phthisiker, die übrigen anderweitig heruntergekommene Individuen. Der Sitz der Fraktur war ausschließlich in den unteren Rippen, es erfolgte stets glatte Heilung. Auch bei unseren Fällen handelte es sich sozusagen stets um eine Fraktur der unteren Rippen, und zwar vor allem der 7. bis 9. Rippe.

Garré und Borchard betonen bei einem unmotivierten Rippenbruch an Tumormetastase zu denken. Besondere Sprödigkeit scheinen die Rippen bei Individuen mit Gefäß- und Herzerkrankungen, bei Phthisikern und natürlich bei Osteomalazie und Rachitis zu zeigen.

J. Dubs[2]) veröffentlichte zwei Fälle von Rippenbruch durch Muskelzug. Es handelte sich in beiden Fällen um hereditär nicht belastete Individuen. Der eine war ein 25jähriger Mann, der bei einer plötzlichen starken Drehung seines Oberkörpers sofort einen intensiven Schmerz in der rechten vorderen unteren Brustkorbgegend verspürte mit gleichzeitigem Knacken. Die Untersuchung ergab eine sichere Fraktur der 8. Rippe. Es handelte sich um eine ruckweise Zugwirkung des Musculus serratus anterior.

Nach den Berufen fanden wir bei unserer Statistik:

Handlanger . . .	19,5 %	Schreiner	3,0%	Monteur	1,8%
Taglöhner	1,3 „	Vorarbeiter	1,9 „	Dreher	1,4 „
Hilfsarbeiter . . .	4,25 „	Packer-Magaziner .	2,7 „	Landarbeiter . . .	1,4 „
Maurer	5,0 „	Chauffeur	1,8 „	Maschinist	1,2 „
Zimmermann . .	4,8 „	Fuhrleute	2,3 „	Diverses	36,0 „
Holzer-Waldarbeiter	4,6 „	Schlosser	1,9 „		
Erdarbeiter . . .	3,0 „	Polierer	1,8 „		

Je schwerere Arbeit der Beruf verlangt, um so zahlreicher sind die Rippenbrüche. Häufig sind solche auch infolge Sturz vom Pferd. Nach Hochenegg[3]) sind denselben besonders Berufsreiter und Jockeys ausgesetzt, deren Berühmtheit früher nach der Zahl der Rippenbrüche, die sie erlitten hatten, bemessen wurde.

Übereinstimmenden Angaben gemäß brechen am meisten die mittleren Rippen, weniger häufig die unteren und oberen; diese Verhältnisse beruhen auf verschiedenen Ursachen.

Die oberen Rippen sind vorne durch die Clavicula und die sie bedeckenden Brustmuskeln, hinten durch die Skapula in erheblichem Maße geschützt. Die unteren Rippen hinwiederum sind infolge ihrer losen Verbindung und teilweise freier Endigung leichter beweglich und weichen so der Gewaltwirkung besser aus. Die falschen Rippen besitzen auch längere Knorpelabschnitte, wodurch ihre Widerstandsfähigkeit weiter erhöht wird. Es sei daran erinnert, daß das vordere Ende der 12. Rippe nur bis in die Gegend der hinteren Axillarlinie reicht.

Der verschiedene anatomische Verlauf der Rippen ist ebenfalls von Einfluß. So beschreiben die mittleren Rippen den größten Kreisbogen. Der faßförmig gestaltete Thorax hat seinen größten Umfang ungefähr in der Mitte, so daß er bei der leichten Verflachung der Rippen im mittleren Teile

[1]) Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 48, S. 1188. 1901.
[2]) Dubs, J.: Zeitschr. f. Chirurg. Nr. 4—5, 1915.
[3]) Hochenegg: Lehrbuch der speziellen Chirurg.

Digitized by Google

eben in diesem Abschnitt am stärksten prominent wird, diese Gegend gibt daher die breiteste Basis für die einwirkenden Gewalten ab.

Von Bedeutung ist ferner die Drehung der Rippenfläche um ihre Längsachse. So liegt z. B. bei der 1. Rippe die breite Fläche fast horizontal, eine von oben her einwirkende Gewalt findet daher die breitere Angriffsbasis als eine von der Seite her auffallende.

Wir geben folgende Prozentzahlen für unsere Fälle an:

Es waren gebrochen:		Ferner waren gebrochen:	
1. Rippe . . . . . in	0,5% der Fälle,	Eine Rippe . . . . in	61,6 % der Fälle,
2. „ . . . . . „	2,6 „ „ „	Zwei Rippen . . . „	19,0 „ „ „
3. „ . . . . . „	4,5 „ „ „	Drei „ . . . „	5,9 „ „ „
4. „ . . . . . „	5,7 „ „ „	Vier „ . . . „	1,7 „ „ „
5. „ . . . . . „	9,0 „ „ „	Fünf „ . . . „	0,7 „ „ „
6. „ . . . . . „	11,6 „ „ „	Sechs „ . . . „	0,4 „ „ „
7. „ . . . . . „	13,0 „ „ „	Sieben „ . . . „	0,4 „ „ „
8. „ . . . . . „	14,0 „ „ „	Acht „ . . . „	0,14 „ „ „
9. „ . . . . . „	13,3 „ „ „	Der Brustkasten war eingedrückt	
10. „ . . . . . „	10,0 „ „ „	einseitig . . . . . „	0,6 „ „ „
11. „ . . . . . „	6,1 „ „ „	beidseitig . . . . . „	0,14 „ „ „
12. „ . . . . . „	2,5 „ „ „	Unbestimmt wie viele Rippen gebrochen „	10,0 „ „ „

Leider war in 7,2% der Fälle aus den ärztlichen Angaben nicht ersichtlich, welche Rippen gebrochen waren.

Es bricht, wie aus der Statistik zu ersehen ist, weitaus am häufigsten nur eine Rippe. Die direkten Frakturen scheinen viel zahlreicher zu sein als die indirekten. Die Frequenz der Rippenbrüche nimmt von der 1. Rippe an angefangen bis zur 9. Rippe beständig zu, von hier weg sinkt sie wieder. Auch die 9. und 10. Rippe brechen demnach recht oft. Garré und Borchard schreiben:

„Im ganzen bleiben die zwei obersten und die drei untersten Rippen am ehesten verschont. Im Bereiche der 4.—8. Rippe treffen wir die meisten Brüche. Im Jahre 1898 hat M. Chudowsky [1]) an Hand von 143 Fällen folgendes festgestellt: „Die mittleren Rippen brachen in 36%, die unteren in 30%, hiervon am häufigsten die 10. Rippe (17,2%), trotzdem man also annimmt, daß die mittleren Rippen mehr brechen als die sehr geschützten oberen oder die elastischen und sehr beweglichen unteren Rippen."

Was die Verhältnisse von rechter und linker Seite anbelangt, so konnten wir keinen nennenswerten Unterschied feststellen in der Zahl der gebrochenen Rippen.

Bähr erwähnt, daß Brüche der unteren Rippen auf der linken Seite etwas häufiger seien, weil rechts die Leber die Gewalteinwirkung einigermaßen abschwäche. Am seltensten kommt es zu einer Fraktur der 1. Rippe; ihrer geschützten Lage wegen. Ein starkes Trauma ist dabei notwendig. Nach Golebiewsky [2]) führt dieselbe zur Lockerung zwischen ihr und der Clavicula infolge der Zerreißung des Musculus subclavius bzw. des Ligamentum costoclaviculare. Es können dabei ferner auftreten: Kompressionsstörungen der

[1]) Chudowsky, P.: Bruns Beitr. z. klin. Med. Bd. 22.
[2]) Golebiewsky: Atlas und Grundriß der Unfallheilkunde.

Digitized by Google

Arteria subclavia und Zirkulationsstörungen des betreffenden Armes. Selten tritt eine isolierte Fraktur der 1. Rippe auf, oft ist gleichzeitig ein Schlüsselbeinbruch vorhanden.

Stoffel[1]) veröffentlichte einen Fall von beiderseitiger Fraktur der 1. Rippe. Ein 30jähriger Bergmann war aus 2 m Höhe herabgefallen. Dabei fiel ihm eine Holzbank auf die Schulter und die linke Rückenseite, wobei er bewußtlos liegen blieb. Der Verunfallte klagte zunächst hauptsächlich über Schmerzen im Rücken beim Atemholen. Das Röntgenbild ergab: Fraktur der 1. bis 5. Rippe links und eine Doppelfraktur der 1. Rippe rechts, die bei der äußeren Untersuchung nicht festgestellt werden konnte, zugleich eine Verrenkung des rechten Schlüsselbeines nach unten. Nach 4 Wochen war der Patient bereits ziemlich schmerzfrei.

C. Milligan und R. E. Ford[2]) berichten über eine Fraktur der 1. Rippe. Nach den Verfassern kommt es sehr selten zu Dislokation beim Bruch derselben. Sie findet zum Unterschied von den übrigen Rippen, deren Flächen nach außen sehen, nach oben und unten statt, weil ihre breiten Flächen auch in dieser Richtung orientiert sind. An Komplikationen können auftreten Abszesse um das Schlüsselbein, Empyem und Pleura und Lungenverletzungen, auch mit tödlichem Ausgang. Meistens Ausgang in Heilung, jedoch kommen Pseudarthrosen vor.

Wir geben folgenden bemerkenswerten Fall aus unserem Material wieder:

L. K., Schlosser, 35jährig. Der Verletzte war an einem Neubau bei Schlosserarbeiten beschäftigt, als vom Gerüst herunter eine Karette fiel und den Patienten am Rücken sowie an der Schulter streifte. Die erste Diagnose lautete: Schwere Quetschung der Halswirbelsäule und des linken Schultergelenkes. Die Röntgenaufnahme ergab eine Fraktur der ersten und wahrscheinlich auch der zweiten Rippe, ohne gleichzeitige Verletzung der Clavicula. Heilung in 5 Wochen.

Dieser Fall zeigt, daß von oben auf die 1. Rippe wirkende Gewalten dieselbe leicht verletzen, da sie die breite Fläche treffen. Die Rippen können an jeder Stelle einbrechen: Unser Material zeigt folgende Zahlen:

Es waren gebrochen in der Linea parasternalis	13,4%
„ „ „ „ „ „ mamillaris	21,6 „
„ „ „ „ „ „ axillaris, vordere	20,4 „
„ „ „ „ „ „ „ mittlere	17,8 „
„ „ „ „ „ „ „ hintere	14,3 „
„ „ „ „ „ „ scapularis	7,8 „
„ „ „ „ „ „ paravertebralis	4,7 „
Die gleiche Rippe an mehreren Stellen gebrochen	11mal.

In vollen 42% war leider in den ärztlichen Zeugnissen nicht angegeben,, an welcher Stelle die Rippen gebrochen waren. Nach Bergmann und Bruns[3]) sahen J. L. Petit und Richter die meisten Frakturen im mittleren Drittel, Mitteldorpf und Malgaigne im vorderen Abschnitt, und Hamilton nimmt für das vordere und hintere Drittel fast dieselbe Frequenz und für das mittlere Drittel die Hälfte von allen Frakturen an. Die Angaben der Autoren gehen also ziemlich weit auseinander.

---

[1]) Stoffel: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 23, H. 3.
[2]) Milligan, C. and R. E. Ford: Brit. med. Journ. Nr. 3136. 1921.
[3]) Handbuch der prakt. Chirurgie. Herausgegeben von Bergmann u. Bruns. Bd. 2.

Digitized by Google

Nach unserer Statistik brechen die Rippen mehr vorne als hinten, was nach den vorgängig gemachten Ausführungen der Mechanik der Rippenbrüche auch zu erwarten ist. Die Mehrzahl der Traumen wirken von vorne ein. Im Handbuch der Unfallerkrankungen von Thiem schreibt C. F. Schmidt[1]: „Die meisten Rippenbrüche finden nach unserer Beobachtung in den seitlichen Partien statt, nicht selten sind sie aber auch dicht außen an der Knorpelknochengrenze und in der Höhe der hinteren Rippenwinkel." Rechnen wir die vordere bis hintere Axillarlinie zu den seitlichen Partien, so stimmen unsere Befunde ziemlich gut mit diesen Angaben überein. Am seltensten scheinen Rippenfrakturen dicht neben der Wirbelsäule aufzutreten, sie werden dort bei Kontusionsverletzungen der Wirbelkörpergegend auch relativ leicht übersehen.

Wir fanden die nachstehenden Verletzungen in Verbindung mit den Rippenbrüchen:

Kontusion der Schulter	12,6 %	Sternumfraktur	3,5%
Skapulafraktur	3,5 „	Fraktur des Unterschenkels	4,0 „
Klavikularfraktur	8,6 „	Femurfraktur	3,2 „
Wirbelfraktur	5,2 „	Kontusion des Knies	4,0 „
Kontusion der Wirbelgegend	3,5 „	Humerusfraktur und Luxation	2,5 „
Fraktur von Beckenknochen	7,6 „	Kontusion des Ellbogens	4,0 „
Kontusion der Hüftgegend	3,5 „	Verletzung der Handgegend	4,0 „
Commotio cerebri	11,5 „	Vorderarmfraktur	4,0 „
Schädelfraktur	4,0 „	Verletzung des Fußes	1,0 „
Kontusion am Schädel	1,25 „	Verschiedene Verletzungen	8,6 „

Alle Kontusionen zusammen machen 31% der mit Rippenbruch auftretenden Verletzungen aus. Thoraxkontusionen sind dabei selbstverständlich nicht mitgerechnet, sondern nur die anderer Gegenden. Es ergab sich des weiteren:

Rippenfrakturen (inkl. Thoraxkontusion) ohne anderweitige Verletzungen 88%. Rippenfrakturen und andere Verletzungen 12%. Es muß dabei beachtet werden, daß unter anderweitigen Verletzungen hier nicht die Komplikationen, die durch die Rippenfraktur selbst auftreten können (Pleura und Lungenverletzungen) verstanden werden, sondern nur Verletzungen, die nicht die direkte Folge sind von den Rippenbrüchen.

Haben wir eine Kombination von schwereren Verletzungen mit Rippenbrüchen, so können die letzteren bisweilen leicht übersehen werden. Je nach dem Orte, wo der Rippenbruch auftritt, sind die Lokalsymptome sehr verschieden. Direkte Brüche der linken 4. bis 6. Rippe in der Nähe des Sternums gefährden das Perikard, die Zweige des Vagus, der 7. bis 9. Rippe rechts die Leber, direkte Brüche der 9. bis 11. Rippe links wiederum die Milz und der 12. Rippe beiderseits beschädigen eventuell die Nieren.

Diagnose.

Während wir bei anderen Knochenbrüchen meistens die typischen Frakturzeichen antreffen, fehlen diese bei Rippenfrakturen häufig. Über die geringe Neigung zu Dislokation sowie abnormer Beweglichkeit haben wir bereits gesprochen. Ein weiteres Frakturzeichen ist das Krepitieren; wir fanden ein solches nur in 17% der Fälle angegeben. Dieses Knochenknistern

[1]) Schmidt, C. F.: Thiems Handbuch der Unfallerkrankungen. Bd. 2, 2. Teil, S. 180.

Digitized by Google

ist bei Rippenbrüchen oft recht schwer festzustellen. Häufig ist dasselbe nur mittels der Auskultation wahrzunehmen, eine dabei auftretende Verwechslung mit pleuritischem und dem knisternden Geräusch bei Luftemphysem wäre eventuell denkbar.

Am besten untersucht man in der Weise auf Krepitation, daß man entweder die flache ausgestreckte Hand auf die Frakturstelle legt und den Patienten tief einatmen läßt, oder aber selten auch so, daß man die Rippen zu beiden Seiten der Frakturstelle umfaßt und versucht, in entgegengesetzter Richtung die Fragmente sorgfältig aneinander vorbeizuschieben.

C. Nordmann[1]) gibt den Rat: „Begnügen Sie sich, den lokalen und indirekten Druckschmerz bei einer gebrochenen Rippe festzustellen, und versuchen Sie niemals, durch brüske Bewegungen eine Krepitation hervorzurufen, weil dadurch eine Verletzung der Pleura entstehen kann."

Bisweilen kommt der Verunfallte mit der Angabe zum Arzt, daß er im Momente des Traumas ein deutliches Knacken wahrgenommen habe, und daß eine Rippe gebrochen sein müsse.

Wenn nun auch falsche Beweglichkeit und Dislokation bei Rippenfrakturen häufig fehlen, so gibt es doch noch andere auf den Bruch hinweisende Symptome. Wichtig ist für die Diagnose eine umschriebene starke Druckempfindlichkeit, wenn sie bei mehrmaliger Prüfung stets an derselben Stelle vom Patienten lokalisiert wird. Man untersucht am besten durch Druck mit einer Fingerbeere. Bei einer Thoraxquetschung wird im allgemeinen die Druckempfindlichkeit mehr gleichmäßig auf einen größeren Bezirk ausgedehnt sein. Weiters ist wichtig für einen Rippenbruch der indirekte Druckschmerz bei Kompression des Thorax. Drückt man auf die vermutlich gebrochene Rippe von den beiden Seiten an ihrem Sternal- und Wirbelansatz, so äußert der Patient bei Fraktur einen lebhaften Schmerz. Nur selten fanden wir in den ärztlichen Zeugnissen dieses wichtige Symptom erwähnt. Bei fetten und muskulösen Individuen ist die Diagnose oft erschwert, ebenso kann dies der Fall sein durch Schwellung der Weichteile oder Verdeckung durch ein Blutextravasat. In der Nähe der Wirbelsäule und unter dem Schulterblatt gelegene Rippenfrakturen sind bisweilen schwierig festzustellen infolge der darüber gelagerten Rückenmuskulatur. Nach den Angaben von Schmidt ist es hierfür notwendig, daß durch Anlegen des Oberarmes vorn auf die Brust die Schulterblätter möglichst nach vorn gezogen werden. Er läßt den zu Untersuchenden sich mit dem Bauch auf einen Untersuchungstisch legen und fordert den Patienten auf, unter der Tischplatte die Hände einander möglichst zu nähern (Thiem). Wird dies unterlassen, so können beträchtliche Formveränderungen an den Rippen der Beobachtung dem Auge und dem Tastgefühl entgehen.

Wir geben folgenden Fall wieder:

A. St., Erdarbeiter, 42jährig, fiel $2^1/_2$ m herab von der Heubühne in den Stall auf den Rücken. Die erste Diagnose lautete: Kontusion der Lumbalgegend. Schwellung und zahlreiche Ekchymosen. Im Spitale wurde folgender Befund erhoben: Das Röntgenbild ergibt keine Fraktur der Wirbelsäule, sondern beidseitige Fraktur der 12. Rippe. Der Patient hatte die erste Zeit klinisch Symptome eines Wirbelsäulenbruches gezeigt im Bereich des 12. Dorsalwirbels. Therapie: Ruhigstellung in Horizontallage. Rasche Besserung. Wird am 7. August aus dem Spital entlassen.

[1]) Nordmann, C.: Praktikum der Chirurgie. S. 390. 1919.

Digitized by Google

Am 19. September kommt der Verunfallte wieder ins Spital und klagt über Schwäche im Rücken. Man findet leichten Gibbus im Niveau des 12. Dorsalwirbels. Lokaler Druckschmerz, kein Achsendruckschmerz, keine Zeichen von Beteiligung des Nervensystems (Rückenmark und Wurzeln). Nach einem Monat am 21. Oktober ($4^1/_2$ Monate nach Unfall) nimmt Patient die Arbeit als Landarbeiter wieder auf. Schlußfolgerung: Das auf die Wirbelsäule wirkende Trauma war ein minimales, da das Röntgenbild am 12. Dorsalwirbel nichts Abnormes zeigte.

Die Angaben der Patienten bei Rippenbrüchen beziehen sich gewöhnlich auf starke Schmerzen an der Stelle der traumatischen Einwirkung, die besonders intensiv werden bei Husten und Nießen, bei der Inspiration und bei den verschiedenen Bewegungen. Sind zwei oder mehrere Rippen gebrochen, so sind die Bewegungsstörungen des Thorax noch größer. Häufig kann der Arm der verletzten Seite weder ordentlich gehoben, noch gut nach hinten auf den Rücken gelegt werden. Die Schmerzen werden auch häufig heftiger beim Beugen und Aufrichten des Oberkörpers, sowie vor allem beim Drehen, bisweilen schreien die Patienten dabei laut auf und halten inspiratorisch den Atem an. Oft wird bei jeder tiefen Inspiration, hin und wieder auch bei Druck auf die Frakturstelle ein quälender Husten ausgelöst. Brüche in der Nähe der Wirbelsäule hindern besonders die Bewegung derselben und beeinflussen die Articulatio costovertebralis.

Nach Golobiewsky wird hierbei oft das dünne und zarte Ligamentum capitulum costae interarticulare eingerissen, welches die Spitze des Rippenköpfchens mit der Fibrokartilago der beiden benachbarten Wirbel verbindet. Viele von den Rückenschmerzen sind nach diesem Autor wahrscheinlich hierauf zurückzuführen.

Ein hervorstechendes Symptom ist der bei jedem Atemzug empfundene und jede tiefe Atmung verhindernde Schmerz. Beim Gähnen, Niesen und Lachen treten die Schmerzen besonders heftig auf. Diese Atembehinderungen können nun allerdings auch bei bloßer Thoraxkontusion auftreten, erfahrungsgemäß finden sie sich aber doch am häufigsten bei Rippenbrüchen. Oft sieht man bei der Inspektion der Patienten, daß die verletzte Thoraxseite geringere Atmungsexkursionen aufweist als die gesunde Seite und möglichst geschont wird. Infolgedessen kann auf der verletzten Seite das normale Atemgeräusch bei der Auskultation abgeschwächt sein, ohne daß dies auf eine Pleura- oder Lungenkomplikation hinweist.

In gewissen Fällen können die Symptome bei Rippenbruch so wenig ausgesprochen sein, daß der Patient nicht einmal den Arzt aufsucht und von selbst eine Heilung eintritt (Kaufmann). Bei Unfallpatienten wird dies im ganzen selten vorkommen.

Bei jeder Rippenfraktur wird in mehr oder weniger hohem Maße auch eine Thoraxkontusion, also Quetschung der Weichteile mit vorhanden sein, besonders bei den direkten Rippenbrüchen. Die Differentialdiagnose, ob bloße Thoraxkontusion oder Rippenbruch (Infraktio), kann sehr schwierig werden.

In bezug auf die Verletzungsformen fanden wir folgende Angaben:

Rippenfraktur	in	80%	der Fälle,
Rippeninfraktion	„	12 „	„ „
Rippenfissur	„	8 „	„ „
Thoraxquetschung, verbunden mit der Rippenverletzung	„	20 „	„ „

Digitized by Google

Obschon wir in den Lehrbüchern und auch sonst in der Literatur nur von Rippenfraktur oder Infraktion lasen, so ist gegen die Diagnose Rippenfissur nichts einzuwenden, in vielen Fällen wird sie dasselbe bedeuten wie Infraktion. Wenn aber diagnostiziert wird leichte Fissur, so heißt das wohl zu große Anforderungen an unser diagnostisches Können stellen. Ein bezeichnender Ausdruck ist bei Intaktbleiben des Periostes Fracture en bois vert. Diese Angabe fand sich viermal. Da nun, wie wir bereits betont haben, fast stets mit den Rippenbrüchen auch eine Thoraxkontusion mitvorhanden ist, so sei auch ein Wort über diese gesagt.

Es ist bekannt, daß bei einem Schlag oder Stoß auf die Brust eine Shockwirkung und Commotio thoracica eintreten kann. Bei unserem Unfallmaterial fand sich nicht selten ein Shock, meist leichteren Grades. Der Verletzte kann sofort tot zusammensinken, in den meisten Fällen tritt aber nur eine rasch vorübergehende Ohnmacht auf, oder der Patient bleibt mehrere Stunden oder Tage ohne Bewußtsein. Es sind Fälle bekannt, wo dauernde Beschwerden nach einer solchen Brusterschütterung auftraten oder sich eine Hysterie entwickelte. Über die Genese dieser Commotio pectoris sagt die Theorie von Tillmann aus, daß die Ganglienzellen des Hirnes infolge der mechanischen Einwirkung reflektorisch gelähmt werden. Nach Kaufmann dürfte diese Annahme nur für wenige Fälle zutreffen. Bei diesen heftigen Gewaltwirkungen auf den Thorax kann es offenbar, ähnlich wie beim Goltzschen Klopfversuch, zu reflektorischem Herzstillstand kommen.

Eine weitere Erscheinung von Kompression des Brustkorbes, wie sie bei den indirekten Rippenbrüchen auftreten kann, ist die sog. Druckstauung. Es zeigt sich dabei tiefblaue Verfärbung von Kopf und Hals mit bedeutendem Ödem und subkonjunktivalen Blutergüssen.

Nach J. van Woerden [1]) können, wie bei einem von ihm beschriebenen Fall, sogar Blutungen aus Ohr und Nase sich zeigen, sowie Blutunterlaufungen in der Haut des Gesichtes und der oberen Brusthälfte. Diese Druckstauungen werden dadurch erklärt, daß das Blut mit großer Gewalt in die klappenlosen Venen hineingepreßt wird. Die Venenklappen können aber auch insuffizient werden. Koch sagt, daß man diese Kompressionsblutungen besonders bei schweren Brustquetschungen der Bergleute sowie bei Verschüttetwerden antrifft. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß bei starker Thoraxkompression und Rippenfraktur, z. B. bei Überfahrenwerden, in der Herzgegend vorübergehend ein lautes Knarren auftreten kann. M. Fasano [2]) beschreibt einen solchen Fall (Rumore abnorme insegnito a contusione toracica). Einen ähnlichen Fall hat Specht beobachtet, wobei er dieses Geräusch als Mühlengeräusch bezeichnete. Dieses trat am Tage nach dem Unfall auf, während es am folgenden Tag nicht mehr konstatiert werden konnte. Nach Tillaux und Reynier beruht die Ursache dieses Geräusches auf dem Eindringen von Blut und Luft in den Mediastinalraum.

Brüche der Rippenknorpel sind relativ selten. Sie verlaufen meistens quer und zeigen glatte Bruchflächen. Das Krepitieren soll dabei

[1]) Woerden: Nederlandsch Tijdschr. v. Geneesk. Jg. 65, 2. Hälfte, Nr. 24.
[2]) Fasano: Policlinico sez. prat. H. 2, S. 44—45. 1921.

Digitized by Google

etwas weicher sein als bei Frakturen im Bereich der knöchernen Rippe [Bernabo [1])].

Nach Thiem treten Brüche der Rippenknorpel besonders an der 8. und 9. Rippe auf, wobei das eine Bruststückende bisweilen bajonettartig über das andere vorspringt. Nicht selten kommt es dabei zur Bildung großer Kalli, die Hühnereigröße und mehr erreichen können. Auch Exostosen und Pseudarthrosenbildung kommt vor. Vom Perichondrium her entwickelt sich ein knöcherner Kallus, welcher die Bruchenden ringförmig umgibt, während sich die beiden Bruchflächen passiv verhalten und sich so in zwei bis drei Wochen vereinigen. In anderen Fällen findet nur eine bindegewebige Vereinigung statt, so daß noch lange eine gewisse Nachgiebigkeit besteht, oder es schiebt sich spongiöser Knochen von der Knorpelhaut zwischen die Bruchstücke vor.

Bernabo [2]) gibt an, daß die Rippenknorpelbrüche meist in der Nähe der Synarthrosis chondrocostalis auftreten. Nach ihm beziehen sich die wenigen bekannten Fälle auf die 6. und 7. Rippe. Solche Frakturen sind häufiger nach den vierziger Jahren infolge der regressiven Veränderung des Knorpels.

M. Landau [3]) beschreibt einen Fall, wo ein Patient einen Hufschlag an die Brust erhalten hatte. Sechs Monate nach dem Unfall kam er wieder in Behandlung wegen starker Schmerzen in der Brustgegend, besonders beim Atmen. Die ausgiebigen Bewegungen des Thorax, des Rumpfes und der Arme waren fast unmöglich. Die Röntgenuntersuchung ergab eine allgemeine Verknöcherung der Rippenknorpel, indem spangenförmige Kalkeinlagerungen vorhanden waren. Verfasser nimmt an, daß eine schleichende lokale Entzündung dem Trauma gefolgt sei mit späteren Kalkablagerungen im Knochen. Es ist klar, daß in solchen Fällen die Atmungsexkursionen des Brustkorbes erheblich herabgesetzt werden und eine dauernde Beeinträchtigung zurückbleiben wird.

M. Rock und Monnard [4]) beschrieben 1910 ein besonderes Krankheitsbild unter der Bezeichnung: Subluxation des articulations chondrocostales. Die Verfasser beobachteten in zwei Fällen nach Faustschlag einen isolierten Rippenbruch an der Knorpelknochengrenze. Außer den gewöhnlichen Bruchsymptomen bestanden starke Schmerzhaftigkeit bei Anspannung der Bauchmuskeln, z. B. beim Aufrichten des Körpers, beim Rumpfdrehen, Laufen, Springen, und rasche und extreme Bewegungen waren unmöglich. Ferner bestand Ruhigstellung der betreffenden Thoraxseite. Die funktionelle Behinderung dauert etwa zwei bis drei Wochen.

Ein diagnostisch interessanter Fall aus unserer Statistik sei hier wiedergegeben:

J. G., Spengler, 42jährig, erhielt einen Hufschlag vorn an die Brustgegend. Die subjektiven Symptome bestanden in spontanen Schmerzen der rechten Seite und Atembehinderung. Im Niveau der 3. bis 5. Rippe rechts in der Gegend der Knorpelverbindung war ein deutlicher Vorsprung zu fühlen. Pleura und Lunge o. B. Es blieben bei diesem Patienten längerdauernde Schmerzen bestehen. Infolgedessen fand 2 Monate nach dem Unfall eine begutachtende Untersuchung statt mit folgendem Befund: Man fühlt eine

[1]) Jahresbericht über die Fortschritte der Chirurgie. 1913.
[2]) Bernabo: Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. 1913.
[3]) Landau, M.: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 24, H. 6. 1917.
[4]) Rock, M. et Monnard: In der Semaine méd. Nr. 33.

Digitized by Google

starke Vorwölbung in der prästernalen Region rechts im Niveau der Gelenkknorpel der 2. bis 5. Rippe. Die exakte Form dieser vorspringenden Knorpelteile entgeht der Palpation.

Man konnte an eine entzündliche Veränderung denken oder an Neubildung, es wurde zur sicheren Feststellung der Diagnose eine Röntgenaufnahme angeordnet. Diese ergab nun, daß die 4. Rippe sich in ihrer vorderen Partie in zwei Arme teilte, die am Sternalansatze wieder zusammenliefen, so daß sie einen ovalen Spalt zwischen sich ließen. Die Struktur der einzelnen Abschnitte erschien normal. Die Thoraxdeformität war also durch diese Abnormität hervorgerufen.

Während die 3. und 5. Rippe im Röntgen je eine Frakturlinie zeigten, war die 4. Rippe wohl infolge ihrer größeren Widerstandsfähigkeit unversehrt. Die persistierenden Schmerzen beruhten auf Nerven und Muskelläsion in der Nachbarschaft der beiden frakturierten Rippen.

Solche Anomalien sind bereits beschrieben worden, aber sie finden sich selten.

Janu (Bukarest) publizierte im Jahre 1905 einen ähnlichen Fall an einer Leiche. Die 5. Rippe rechts teilte sich in ihrer Knorpelpartie und bildete so einen Ring, zwischen dem sich einige Muskelbündel teilweise bis zur Pleura hinzogen.

Sozusagen alle durch Unfall hervorgerufenen Rippenbrüche sind subkutan, und nur selten ragen die Knochenfragmente nach außen. Nur bei ganz starken und zertrümmernden Gewalten handelt es sich um komplizierte Frakturen. In einem unserer Fälle ragte die Lunge aus dem weit aufgerissenen Thorax nach außen. Bei solchen nach außen offenen Rippenfrakturen und Thoraxverletzungen ist die Prognose natürlich viel schlechter infolge der Gefahr der sekundären Infektion und der Vereiterung.

Vogel[1]) äußerte sich folgendermaßen über die bisherige Erfahrung der Behandlung der Rippenbrüche durch den praktischen Arzt: Oft handelt es sich um eine bloße Kontusion. Er macht speziell auf die nach Kontusion der unteren falschen und der knorpeligen Rippenbogen auftretenden, lange anhaltenden Beschwerden aufmerksam.

In gleicher Weise spricht sich Kaufmann[2]) aus: In Unfallakten werden viele einfache Quetschungen als Rippenbrüche attestiert.

Nach Durchsicht unserer Fälle sind wir zu der gleichen Ansicht gelangt, die wir durch folgende Angaben stützen möchten:

1. In 3,8% der Fälle gab der Arzt selbst die Unsicherheit der Diagnose auf dem Anfangszeugnis an.

2. In 7,12% der Fälle fanden wir verschiedene Diagnosen auf dem Anfangs- und Schlußzeugnis, d. h. zuerst Angabe einer Kontusion und später einer Fraktur oder Infraktion. Aber auch das Umgekehrte kam vor, wenn auch weniger häufig, daß zuerst eine Brustquetschung diagnostiziert wurde und erst nachher, sei es durch Bildung eines Kallus und Nachweis desselben bei der Palpation oder durch andere Umstände, sich eine Rippenverletzung ergab.

---

[1]) Dr. Vogel: Schweiz. Monatsschr. f. Unfallkunde u. Invalidenwesen. Nr. 3. März 1921.

[2]) Kaufmann: In seinem Handbuch der Unfallmedizin.

Digitized by Google

3. In gewissen Fällen ließen sich die Angaben über Dauer der Arbeitsunfähigkeit mit Rücksicht auf das Alter und den Beruf des Patienten sowie auch in bezug auf das Trauma nicht gut mit der Diagnose Rippenfraktur vereinbaren.

4. In manchen Fällen ergab das zur Sicherung der Diagnose aufgenommene Röntgenbild keine Knochenläsion.

Alles dies zeigt, daß es nicht immer so leicht ist, eine bloße Brustquetschung und einen Rippenbruch auseinander zu halten.

Die Differentialdiagnose wird auch dadurch erschwert, daß bei beiden Verletzungsbildern nicht nur lokal die gleichen Symptome auftreten können, sondern auch in bezug auf die zahlreichen Komplikationen von seiten der Pleura und der Brustorgane.

Leser [1]) bemerkt: „Im ganzen kann man sagen, daß Rippenbrüche noch häufiger sind als sie diagnostiziert werden. Denn die begleitenden Symptome sind oft so wenig ausgesprochen, daß der Patient nicht einmal ärztliche Hilfe in Anspruch nimmt."

C. Fr. Schmidt [2]) schreibt: „Während der Nachweis frischer Rippenbrüche im allgemeinen keine Schwierigkeiten macht, kann später der Nachweis eines erfolgten Bruches sehr schwer sein."

Kaufmann plädiert für möglichste Anwendung des Röntgenbildes zur Sicherstellung der Diagnose. In unseren Fällen wurde nur sehr selten eine Röntgenaufnahme gemacht. Aber selbst letztere kann in einigen Fällen im Stich lassen; so wurden bisweilen zwei Aufnahmen gemacht, wobei die eine eine Fraktur ergab, während die andere negativ war.

Ernst Flachs [3]) stellte experimentelle Untersuchungen an über die Röntgendiagnose frischer Rippeninfraktionen. Der Verfasser kommt an Hand von 25 Fällen zum Schluß, daß die größte Zahl aller Rippeninfraktionen durch das Röntgenogramm nicht zur Darstellung gebracht werden kann. Er führt dies auf die bei den natürlichen Thoraxverhältnissen überaus ungünstigen Aufnahmebedingungen zurück sowie darauf, daß die darzustellenden Knochenveränderungen zu gering seien.

Gerade aber die Rippeninfraktionen bieten differentialdiagnostische Schwierigkeiten. Der Schmerz allein kann im gegebenen Fall verschieden gedeutet werden. Gegenüber einem lokalen pleuritischen oder Muskelschmerz ist charakteristisch, daß er sich verstärkt beim Beugen und Aufrichten sowie besonders beim Drehen des Oberkörpers sowie auch die Steigerung desselben bei indirekter Thoraxkompression.

Die Kallusbildung ist bei den Rippenbrüchen eine geringe, sie kann daher bisweilen der Palpation entgehen. Oft wird aber auch nachträglich durch Nachweis des Kallus bei der Palpation die Diagnose Rippenfraktur gestellt.

A. C., Handlanger, 37jährig. Patient erhielt einen Stoß von einem Rollwagen an die rechte Thoraxseite. Starke Schmerzen in dieser Gegend, besonders bei der Inspiration. Der Arzt diagnostizierte Kontusion der 3. bis 6. Rippe rechts in Mamillarlinie. Im Zwischenbericht schreibt er: Es hat sich eine knöcherne Vorwölbung gebildet, die auf Druck etwas

[1]) Leser: Lehrbuch der Chirurgie.
[2]) Schmidt: Handbuch von Thiem.
[3]) Flachs: Münch. med. Wochenschr. Nr. 17. 1913.

Digitized by Google

schmerzhaft ist. Es handelt sich, wie ich feststellte, um Bruch der 6. Rippe rechts. Arbeitsunfähigkeit 5 Wochen.

Hertzka [1]) erklärt die geringe Kallusbildung bei Rippenbrüchen und die nicht seltenen subperiostalen Frakturen durch die starke Periostentwicklung um die Rippen. Thiem gibt in seinem Handbuch an, „daß besonders an der Knorpelknochengrenze auch die unverletzten Rippen so viel Unregelmäßigkeiten und Verdickungen zeigen, daß man sich hüten muß, irrtümlich eine kallöse Verdickung anzunehmen. Stets ist ein Vergleich mit der gesunden Seite nötig. Findet sich ein Bruch in den seitlichen Thoraxpartien, so können kallöse Verdickungen und leichte Verschiebungen oft durch sorgfältige Abtastung der Interkostalräume festgestellt werden, indem diese verengt sind."

Die Kalli sind häufig schon 8—12 Tage nach dem Unfall zu fühlen, selten findet eine Vereinigung zweier benachbarter Rippen durch Kallusbildung statt. Einen solchen Zustand werden wir später bei einem unserer Rentenfälle antreffen.

Im Jahre 1912 stellte E. Franck [2]) für die Anerkennung eines halbwegs schwereren Rippenbruches mit länger dauernder Erwerbsunfähigkeit (das heißt über 13 Wochen), entsprechend dem damaligen Standpunkt der wissenschaftlichen Unfallkunde, drei Voraussetzungen auf: „Erstens ein erhebliches, gut lokalisiertes Trauma bei Arbeitern in der Regel jenseits der dreißiger Jahre. Zweitens Auftreten unverkennbarer objektiver Erscheinungen alsbald nach dem Unfall und sofortige Arbeitsunterbrechung. Drittens Kontrolle des äußerlich festgestellten Befundes durch die Durchleuchtung, welch letztere technisch wie differentialdiagnostisch gleich gut geschulten Beobachter voraussetzt."

Es gibt zweifellos Fälle von Rippenbrüchen, wo keine Arbeitsunfähigkeit auftritt. Hier handelt es sich um wenig empfindliche Individuen, sowie um Patienten mit leichten Berufen, wie Kommis, Kaufmann, Aufseher, Büroangestellter u. dgl.; auch halbe Arbeitsunfähigkeit kommt in ähnlichen Fällen vor. Wir machten eine Aufstellung über die Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei unkomplizierten Rippenfrakturen und fanden folgende Verhältnisse:

Vom Arzt angegebene voraussichtliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit		Wirklich vorhandene Dauer der Arbeitsunfähigkeit	
1—1½ Wochen	= 4,8%	1—1½ Wochen	= 5,0%
2—2½ „	= 19,6 „	2—2½ „	= 19,0 „
3—3½ „	= 38,5 „	3—3½ „	= 32,0 „
4—4½ „	= 22,9 „	4—4½ „	= 23,5 „
5 „	= 6,2 „	5—5½ „	= 11,5 „
6 „	= 1,8 „	6 „	= 4,0 „
7 „	= 0,5 „	7 „	= 2,0 „
8 „	= 0,5 „	8 „	= 2,5 „
Keine Arbeitsunfähigkeit	= 1,0 „	Keine Arbeitsunfähigkeit	= 1,3 „

Am häufigsten dauerte die Arbeitsunfähigkeit bei unseren unkomplizierten Fällen drei Wochen, ebenso wie die Angabe der voraussichtlichen Arbeitsunfähigkeit. Im Durchschnitt war aber die angegebene voraussichtliche Arbeitsunfähigkeit etwas geringer als die wirklich eingetretene. Die längste Dauer war 8 Wochen volle und 3 Wochen halbe Arbeitsunfähigkeit bei einem 48jährigen Holzhauer.

---

[1]) Siehe Zeitschr. f. d. ges. Chirurg. und ihre Grenzgeb. 1920/21.
[2]) Siehe Münch. med. Wochenschr. Nr. 46, S. 2530. 1912.

Digitized by Google

Kreuter[1]) gibt an, daß die Heilung bei unkomplizierten Fällen in der Regel in 3—4 Wochen erfolgt „Bei den Infraktionen und subperiostalen Brüchen ist dies noch früher der Fall."

Eine niedrigere Angabe macht Golobiewsky. Er schreibt: „Nach 8 bis 10 Tagen verrichten die Verletzten wieder ihre schwere Arbeit."

Gelpke und Schlatter[2]) geben in ihrem Lehrbuch der Unfallkunde an: „Das Zusammenwachsen der Bruchstelle durch Kittmasse (Kallus) braucht $2^1/_2$—3 Wochen, bis zur vollen Arbeitsfähigkeit geht es 4—$6^1/_2$ Wochen bei unkomplizierten Fällen." Bei unserer Statistik dauerte die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit 3,6 Wochen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Rippeninfraktionen miteingerechnet sind, die an und für sich viel weniger Zeit an Arbeitsunfähigkeit bedingen. Ebenso wurden die Fälle mit pleuritischem Reiben hierbei nicht eingerechnet, sondern bereits zu den Komplikationen gezählt.

Kaufmann schreibt: „Die glatte Heilung ohne Folgen läßt sich gewöhnlich schon 8—10 Tage nach dem Unfall voraussehen. Der behandelnde Arzt tut gut daran, dies dem Verletzten offen zu erklären, damit späteren Begehrungsvorstellungen möglichst früh die Spitze abgebrochen wird."

Komplikationen.

Thiem kennzeichnet die durch die Unfallversicherung geschaffene Lage folgendermaßen: „Nach den übereinstimmenden Erfahrungen und Urteilen sämtlicher Chirurgen erfolgt die Heilung von Rippenbrüchen meist in günstiger Weise; dauernde Störungen gehören zu den großen Ausnahmen. Sogar bei Leuten, die bereits an chronischen Erkrankungen des Brustfelles und der Lungen leiden, heilen die Rippenbrüche oft überraschend gut. Wenn an dieser Erfahrung seit Bestehen des Unfallgesetzes gerüttelt und sie nicht mehr als zutreffend erachtet wird, so liegt dies nicht daran, daß die Rippenbrüche jetzt schlechter heilen, sondern daran, daß die Verletzten die vollkommene Heilung nicht mehr zugeben wollen und teils bewußt, teils unter unbewußter seelischer Einwirkung noch Schmerzen zu haben meinen, für die keine tatsächliche Grundlage vorhanden ist."

Mit dieser Erklärung trifft Thiem zweifellos den Nagel auf den Kopf.

Die bei Rippenbrüchen auftretenden Komplikationsmöglichkeiten sind sehr zahlreich. Bei unserem Unfallmaterial traten solche in 13,3% der Fälle auf, während 86,7% unserer Rippenbrüche ohne die geringste Komplikation verliefen. Dies zeigt wohl am besten die im allgemeinen gute Prognose. Zu den Komplikationen rechneten wir auch solche Fälle, bei denen pleuritisches Reiben auftrat, ohne daß hierdurch jedoch vielfach eine Verlängerung der Arbeitsunfähigkeit bedingt war.

In bezug auf die Komplikationen ergaben sich folgende Verhältnisse:

Traumatische Pleuritis	56 Fälle,	Hämatothorax	24 Fälle,
Lungenverletzung	51 „	Hämoptoe	24 „
Traumatische Pneumonie oder Bronchitis	18 „	Pneumothorax	15 „
Hautemphysem	31 „	Längere Zeit andauernde Schmerzen an der Frakturstelle	12 „

[1]) Kreuter: Handbuch der ges. Therapie. 1914.
[2]) Gelpke und Schlatter: Lehrbuch der Unfallkunde.

Digitized by Google

Interkostalneuralgie	2 Fälle,	Abdominalblutung	4 Fälle,
Leichte Neurasthenie mit Neigung zu Aggravation	6 „	Hämatoperikard	3 „
Unfallneurose	3 „	Herzverletzung	3 „
Zwerchfellriß mit Hernie . . .	2 „	Auftreten von Tuberkulose . .	4 „

Des weiteren fanden wir zweimal Verdacht auf sich entwickelnde Tuberkulose oder Tumor an der Frakturstelle, in drei Fällen Nierenverletzung, zweimal Milzverletzung und je einmal Leberverletzung, traumatisches Lungenemphysem, Rippenvereiterung, Verschlimmerung einer bestehenden Arteriosklerose. Hautemphysem trat doppelt so häufig wie Pneumothorax auf.

Die häufigste Komplikation ist die traumatische Pleuritis. Diese ist fast stets nur von kurzer Dauer und in der Gegend des Traumas lokalisiert. Es entsteht in loco eine Verwachsung der beiden Brustfellblätter. Eine solche traumatische Pleuritis kann auch nach bloßen Thoraxkontusionen auftreten. Nach Stern bildet sie auch bei letzteren die häufigste Komplikation. Die pleuritischen Reibegeräusche entstehen durch Ablagerungen und Ausschwitzungen von Fibrin und Blut und später durch Granulationswucherung.

Fast immer handelt es sich um eine trockene Brustfellentzündung. In selteneren Fällen kann diese auch entfernt von der Frakturstelle auftreten, sei es durch Fortleitung von der lädierten Stelle, oder es kann auch an einer dem Ort der Gewaltwirkung entfernten Stelle eine Verletzung der Pleura auftreten. Das Allgemeinbefinden ist häufig nicht gestört. In anderen Fällen kann sich Fieber, sogar schweres Krankheitsgefühl zeigen. Weiter besteht umschriebene Schmerzhaftigkeit; diese zeigt sich besonders bei tiefem Einatmen, beim Liegen auf der betreffenden Seite, beim Bücken und Hochheben des Armes. Ferner tritt ein reflektorisch ausgelöster Reizhusten auf. Objektiv findet man pleuritisches Reiben, bei schwereren Fällen auch Dämpfung sowie Abschwächung des Stimmfremitus. Beim Atmen wird die betreffende Brustseite geschont. In den leichten Fällen ist die Pleuritis in 8—12 Tagen bereits verschwunden ohne weitere Folgezustände. Bei den schwereren Formen bleiben längere Zeit oder dauernd bestimmte Symptome zurück, wie Erschwerung des Atmens bei der Arbeit und Schmerzen. Selten treten wässerige Brustfellentzündungen auf. Nach Thiem [1]) liegt die Vermutung nahe, daß sie, wie die selten auftretende Vereiterung des Brustfellergusses, einer Bakterienwirkung zuzuschreiben sind. Unter unseren 1156 Fällen war keiner mit Brustfelleiterung. Nach Kaufmann treten bei solchen traumatischen Empyemen bei korrekter Behandlung keine bleibenden Folgen auf, wohl dagegen bei länger dauernden Eiterungen der Brustfellhöhle. Stern führt einen Fall an, wo ein Empyem 4 Monate nach dem Unfall konstatiert wurde. In dem entleerten Eiter fanden sich mehrere von einer Rippenfraktur herrührende Knochensplitter. Nach Empyemen können Fisteln als Folgen auftreten, an der erkrankten Seite kann eine Einziehung der Rippen und eine skoliotische Verbiegung der Wirbelsäule sich ausbilden. Nach den Angaben von Kaufmann [2]) erholen sich bisweilen jüngere Individuen wieder und werden später voll arbeitsfähig.

---

[1]) Thiem: Handbuch der Unfallkunde. Bd. 2, 2. Teil.
[2]) Kaufmann: Handbuch der Unfallmedizin. Bd. 1 2. Abschnitt.

Digitized by Google

Langwierig sind die chronischen, meist trockenen Brustfellentzündungen nach Rippenbruch. Stern nimmt in solchen Fällen an, daß die Pleuritis schon von Anfang an tuberkulöser Natur war.

Feilchenfeld publizierte 1915 einen Fall von traumatischer Pleuritis, wobei nach einem Jahre der Tod eintrat. Die pathologisch-anatomische Diagnose ergab eine fibrinöse Entzündung von Brustfell und Lunge ohne Zeichen von Tuberkulose. Im übrigen schreibt Thiem in seinem Handbuch der Unfallkunde: „Das Vorhandensein einer traumatischen Brustfellerkrankung wird in der Unfallpraxis ungemein häufig unberechtigterweise behauptet, ohne daß der Arzt das Brustfellreiben gehört hat. Es gelangen dann in die Akten bloße Interkostalneuralgien oder gar anatomisch völlig unbegründete, rein seelisch durch die auf den Ort der Verletzung gerichtete Aufmerksamkeit des Verletzten und seine Rentenbegehrlichkeit entstandene Schmerzen als „Brustfellentzündungen". Der Verletzte hört diesen Namen vom Arzt und ist nun erst recht von der Gefährlichkeit seiner Verletzung überzeugt (Fremdsuggestion und Autosuggestion). Wenn der Arzt das Brustfellreiben vermißt, so ist er nicht berechtigt, die Diagnose einer Brustfellentzündung oder, wie er sich diplomatisch ausdrückt, einer „Brustfellreizung" zu stellen."

Durch eine abgelaufene Pleuritis kann es infolge von Verwachsungen zu lange dauernden Störungen kommen. So beeinträchtigen Pleura-Lungen Verwachsungen, wenn starre Schwarten bestehen, eventuell die Ausdehnungsfähigkeit der Lunge und bewirken so Atemnot, die sich bei der Arbeit geltend macht. Im übrigen wird auch der durch Zerrung der Verwachsungen beim Atmen ausgelöste Schmerz das seinige zu den Atembeschwerden beitragen. Durch Verwachsung der Pleura mit dem Perikard können Störungen der Herztätigkeit sich bemerkbar machen. Nach den Angaben von Thiem sind bei Verletzten, die zu Nervosität neigen, die Beschwerden viel heftiger und muß bei einem Rentenvorschlag dies in Berücksichtigung gezogen werden. Eine Angabe der Zeit, die zwischen dem Unfall und dem Auftreten der Pleuritis verstreichen kann, ist infolge der unzuverlässigen Angaben unmöglich. Nicht so selten treten auch mehrfache Schübe von lokaler Brustfellentzündung nach Rippenbrüchen auf, indem nach Ablauf aller Symptome einige Tage oder Wochen später an einer anderen Stelle ein neuer pleuritischer Herd sich bemerkbar macht.

In mehreren Fällen fanden wir, daß Patienten, die früher eine Pleuritis durchgemacht hatten, nach Rippenfraktur nicht wieder eine solche zeigten. In etwa einem Drittel der Fälle war die Arbeitsunfähigkeit gegenüber den unkomplizierten Rippenbrüchen nicht verlängert, während in zwei Dritteln die Heilung verzögert erfolgte, und zwar in 5 Wochen bis $2^1/_2$ Monaten. Dreimal mußte infolge Brustfellentzündung nach Rippenbruch eine Rente ausgeschüttet werden. Wir geben nachstehendes Beispiel kurz wieder:

J. W., Handlanger, 59jährig, fiel am 9. November 1920 von der Leiter.

Diagnose: Hämatothorax mit Hautemphysem und multiplen Rippenfrakturen. Eventuell Verletzung im Abdomen, das tympanitischen Schall zeigt.

30. November. Während etwa 10 Tagen Blutspucken. Die abdominalen Erscheinungen gingen innerhalb zweier Tage zurück. Patient befindet sich relativ wohl, Schmerzen bei brüsken Bewegungen rechte Thoraxseite und Druckgefühl. Diagnose ergibt: Fraktur der 4.—9. Rippe rechts hinten 10 cm von der Wirbelsäule und eine zweite Bruchstelle

Digitized by Google

der 4.—6. Rippe in der hinteren Axillarlinie. Rechte Lunge zeigt kompakte Dämpfung vom 8. Wirbeldorn nach abwärts. Stimmfremitus aufgehoben. Es ist leises Reiben zu hören bei abgeschwächtem Atmen, Pleuraerguß.

31. Dezember. Der Pleuraerguß wurde punktiert. Die Atembeschwerden wurden dadurch nur wenig beeinflußt, sie sind wohl auf Pleuraverwachsungen zurückzuführen.

Am 24. Januar teilweise Wiederaufnahme der Arbeit.

9. Februar. Patient klagt noch immer über Atembeschwerden. Besonders bei anhaltender Arbeit vermehrter Schmerz an der Bruchstelle. Die Bruchstellen sind frei von Druckschmerz. Lungengrenzen beidseitig gleich hoch, Ränder beiderseits wenig verschieblich. Rechts hinten unten abgeschwächtes Atemgeräusch. Am 23. Februar nimmt Patient zu $^1/_4$ die Arbeit wieder auf. Am 28. Februar kommt er erneut zum Arzt wegen vermehrter Schmerzen auf der rechten Brustseite. In der rechten Mamillargegend findet man Zeichen von Pleuritis sicca, die ohne Zweifel mit dem Unfall im Zusammenhang stehen, aber vorher fehlten.

18. März 1921. Es trat erneut ein Pleuraerguß auf und am 5. März wurden durch Punktion 50 ccm blutiges Exsudat entleert. Seither geht es dem Patienten besser.

20. April 1921. Außer Druckempfindlichkeit und leicht abgeschwächtem Atemgeräusch nichts mehr nachzuweisen. Patient klagt noch über Kurzatmigkeit und Schmerzen bei Anstrengungen. In kalten Tagen gesteigerte Beschwerden. Der rechte Unterlappen ist noch gedämpft.

12. Juni. Patient machte eine Bäderkur durch und gymnastische Übungen zur Kräftigung der Brust- und Armmuskulatur. Körpergewicht nahm zu. Kein Husten mehr.

5. Juli. Patient gibt an, er sei Ende Juni imstande gewesen, leichte Arbeit zu verrichten, aber es gehe wieder schlechter. Befund: Unten hinten rechts in einer Zone von 4 cm abgeschwächter Perkussionsschall. Rechter Lungenrand hinten weniger verschieblich als links. Der begutachtende Arzt kommt zum Schluß: Der durch die Rippenfraktur aufgetretene Pleuraerguß ist geheilt, als Folgen sind noch Schmerzen im Bereich der gebrochenen Rippen und der Schwartenbildungen vorhanden, hinten rechts unten. Eine Besserung wird eintreten. Arbeitsfähigkeit beträgt 70%.

Am 21. Dezember erneute Untersuchung und Herabsetzung der Rente auf 20%. Keine spontanen Schmerzen mehr, dagegen noch bei Bewegungen des Rumpfes und großen Kraftanstrengungen, etwas Dyspnoe. Kein pleuritisches Reiben. Die Schmerzen der rechten Brustkorbhälfte und die geringe Atemnot werden bei dem 60jährigen Mann wohl nicht mehr ganz verschwinden. Rentenrevision in einem Jahr.

Dieser Fall zeigt, wie hartnäckig und langdauernd die Folgen nach Brustfellverwachsungen und Schwartenbildungen bisweilen sein können.

Überstandene Thoraxkontusionen werden nicht selten als günstige Gelegenheit zur Simulation benützt. So kann ein vom Kehlkopf oder Rachen ausgehender Husten fälschlicherweise für Pleurahusten gehalten werden und traumatische Pleuritis angenommen werden.

Hämoptoe: Oft geben die Patienten in der Sprechstunde an, sie hätten Blut gespuckt. Bei neurotischen Individuen ist diese Angabe vorsichtig aufzunehmen. Hertzka fand bei seinen 576 Fällen die Hämoptoe als häufigste Komplikation. Auch bei bloßer Thoraxkontusion kann Bluthusten auftreten, indem kleine Lungengefäße rupturierten. Nach Kaufmann fehlt derselbe bisweilen im Anfang bei Lungenverletzungen und erst in 12 Stunden bis 6 Tagen wird er manifest, weil der Lungenriß zuerst verklebt war und später durch Husten aufgerissen wird. Der Bluthusten kann sich aus den gleichen Gründen auch wiederholen, bei langer Dauer denke man an Tuberkulose. Bisweilen tritt Bluthusten auf nach kleinen subpleuralen Blutungen infolge Quetschung.

Als zweithäufigste Komplikation fanden wir bei Rippenbrüchen eine Lungenverletzung, wobei es sich um Lungenquetschung oder Lungenriß handeln kann. Solche Lungenschädigungen finden sich bisweilen an einer dem

Digitized by Google

Trauma entfernten Stelle und beruhen dann auf Contrecoupwirkung. In anderen Fällen wiederum handelt es sich um eine Platzruptur der Lunge, wenn im Momente der Gewaltwirkung unwillkürlich die Glottis geschlossen wird und so eine hochgradige Steigerung des intrathorakalen Luftdruckes eintritt. Klinisch findet man bei Lungenquetschung Schmerzen, Atemnot, Zyanose und Hämoptoe sowie auch Kollaps. Häufig wird sich auf der Basis einer Lungenquetschung eine Pneumonie ausbilden, indem ein Locus minoris resistentiae geschaffen wird. Die einfachen Quetschungen kommen meistens zur Heilung, indem das Blut resorbiert wird. In Ausnahmefällen entsteht bei Lungenquetschung oder traumatischer Pneumonie durch sekundäre Ansiedelung von Fäulnisbakterien ein Lungenabszeß oder Gangrän.

Traumatische Pneumonie und Bronchitis: Dieselben treten besonders gern bei Leuten mit chronischen Lungenleiden auf (Asthma, Emphysem, chronischer Bronchitis), sowie bei älteren Patienten. Nach dem klinischen Befund unterscheidet Stern drei Arten von traumatischen Pneumonien:

1. Die typische lobuläre Pneumonie. Der Unfall braucht hierfür nicht schwer gewesen zu sein. Eine hinzutretende Brustfellentzündung kann sowohl Folge der Pneumonie sein als der Brustquetschung.

2. Pneumonien mit ausgedehnter Infiltration und typischem Verlauf. Hier haben wir geringe Allgemeinerscheinungen, der charakteristische pneumonische Auswurf fehlt. Verlauf meist günstig.

3. Lobuläre Pneumonie. Eine Dämpfung ist oft wenig ausgesprochen, mit tympanitischem Beiklang. Daneben hört man feuchtes und Knisterrasseln, Bronchialatmen und meist auch pleuritisches Reiben. Zuweilen bleibt es zweifelhaft, ob eine bloße Bronchitis oder eine Pneumonie anzunehmen ist.

In einem unserer Fälle trat der Tod 6 Tage nach dem Rippenbruch ein infolge Pneumonie:

G. J., Taglöhner. Dem Patienten fiel auf dem Arbeitsplatz ein Steinblock auf die linke Seite. Diagnose ergab Fraktur mehrerer Rippen hinten seitlich.

Bei Verunfallten in diesem Alter treten gerne hypostatische Pneumonien auf mit Herzerlahmung, besonders wenn lange Bettruhe nicht umgangen werden kann. In manchen Fällen tritt nur eine Bronchitis auf und häufig handelt es sich dabei nur um Verschlimmerung eines schon bestehenden chronischen Leidens, bei denen die psychischen Momente eine große Rolle spielen können.

Nachstehend geben wir kurz einige Fälle wieder:

R. S., Werkzeugmacher, 55jährig, erhielt einen Schlag gegen die rechte Brustgegend. Diagnose: Kontusion der letzten linken Rippen in Axillarlinie mit Rippenfraktur. Patient leidet an chronischem Husten und Lungenemphysem. Er atmet kurz und sichtbar mit Schmerzen. Im weiteren Verlauf Zeichen traumatischer Lungensymptome. Bluthusten. Feine Rasselgeräusche. Dämpfung der gequetschten Lungenpartie. Allmählich nahmen die Symptome wieder ab und Heilung erfolgte in 7 Wochen.

R. R., 50jährig, Schreiner, fiel am 17. November infolge Stolperns auf eine Brettkante. Bereits bei der ersten Untersuchung litt er an einer akuten Bronchitis. Diagnose ergibt Fraktur der 6. bis 7. Rippe in rechter Axillarlinie mit Krepitation. Es entwickelte sich eine Bronchopneumonie mit mehrtägigem hohem Fieber, das den Patienten sehr reduzierte. Heilung nach $6^1/_2$ Wochen.

R. H., Gipser, 47jährig, stürzt kopfüber vom Velo. Befund: Leichte Commotio cerebri, Brechreiz, Schwindel, Fraktur der 5. Rippe in rechter Axillarlinie. Patient leidet

Digitized by Google

seit langem an Bronchialasthma. Hier stellen sich länger dauernde Lungensymptome ein, die auf Verschlimmerung deuten. Nach $3^1/_2$ Monaten Wiederaufnahme der Arbeit.

Wenn nun auch, wie wir hier gezeigt haben, bei älteren Leuten und bei solchen mit chronischen Lungenleiden öfters Komplikationen von seiten der Atmungsorgane auftreten, so ist doch weitaus häufiger das Umgekehrte der Fall. Es ist auffallend, wie trotz chronischer Lungenleiden die Prognose bei Rippenbrüchen oft eine günstige bleibt.

I. R., Heizer, 65jährig, verunglückte im Walde beim Holzfällen. Befund: Bruch der 6. bis 7. Rippe links in hinterer Axillarlinie. Patient hat einige myokarditische Insuffizienzen durchgemacht. Es besteht ferner Emphysembronchitis. Dauer der Arbeitsunfähigkeit 18 Tage. Glatte Heilung.

G. A., Taglöhner, 71 Jahre alt. Glitt beim Sockenausziehen aus und fiel gegen einen Stuhl. Diagnose: Fraktur der 9. bis 10. Rippe links. Krepitation hörbar. Gebrechlicher Mann mit Degeneratio cordis und chronischer Bronchitis. Chronischer Trinker und Tabakabusus. Glatte Heilung in drei Wochen.

R. O., Handlanger, 56jährig, fällt beim Aussteigen aus dem Zug (totale Trunkenheit). Befund: Patient stöhnt und jammert. Fraktur des Brustbeines mit treppenförmigem Absatz. Hör- und fühlbare Krepitation. Multiple Rippenfrakturen beiderseits seitlich am Thorax. Ausgedehntes Hautemphysem, Herz nach links verschoben. Töne nicht hörbar. Schwere Shockwirkung. Im Urin Blut und Zylinder. Röntgen bestätigt die Knochenfrakturen, ergibt keinen sicheren Hämatothorax.

Der Heilungsverlauf war der denkbar günstigste. Die drei ersten Tage subfebrile Temperatur, nachher kein Fieber mehr. Heilung der Frakturen ohne jegliche Residuen durch entsprechende Lagerung. Ziemlich bald nach dem Unfall entwickelte sich ein rechtsseitiger Hämatothorax, ohne daß er weitere Erscheinungen machte. Nach zwei Monaten arbeitsfähig.

Dieser letzte Fall zeigt, wie gut sich die Heilung auch bei komplizierten Zuständen entwickeln kann.

D. St., 71jährig, Zimmermann, erhielt einen Schlag gegen die rechte Brustseite. Schwächlicher und zittriger Greis. Diagnose: Fraktur der 6. bis 7 Rippe hinterer Axillarlinie. Hautemphysem. Heilung in zwei Monaten.

Die traumatischen Pneumonien beruhen zu einem guten Teil auch auf der bei Rippenbruch auftretenden Kompression. Man spricht von sog. Kompressionslungenentzündungen. Schwierigkeiten ergeben sich oft dann, wenn der Kausalzusammenhang zwischen Pneumonie und Trauma begründet werden soll. Nach Stern beginnt die Lungenentzündung am häufigsten am ersten oder zweiten Tage nach dem Unfall, es kann aber auch 4 Tage gehen bis zu ihrem Auftreten. Stern warnt vor zu scharfer Bemessung der oberen Zeitgrenze, indem nach seiner Ansicht Krankheitserreger auch erst einige Tage nach dem Unfall in die Lungen eindringen können, während sie für gewöhnlich bereits schon in den oberen Luftwegen zur Zeit des Traumas vorhanden sind.

Fürbringer ist der gleichen Ansicht und dehnt die Grenze nach oben weiter aus. Bestanden deutliche Erscheinungen einer Lungenverletzung, wie Husten, blutiger Auswurf, innere Schmerzen, Atembeschwerden in der Zwischenzeit, so nimmt er auch noch dann einen Zusammenhang mit dem Unfall an, wenn die Pneumonie erst 14 Tage später auftritt. Was die untere Zeitgrenze anbetrifft, so kann nur ein genauer Untersuchungsbefund gleich nach dem Unfall sicher entscheiden, ob die Erkrankung zur Zeit des Traumas bereits bestand oder nicht. Klagte der Patient schon vorher über Unwohlsein, Auswurf und Bruststiche, so ist dies von Bedeutung. Fürbringer betont, daß

Digitized by Google

bei ganz schweren Gewalteinwirkungen, denen unmittelbar Bluthusten folgt, kein Zweifel besteht zwischen dem Zusammenhang, zumal wenn die Pneumonie am Orte der Gewalteinwirkung sitzt.

In einem unserer Fälle trat ein posttraumatisches Emphysem auf. Es handelte sich um einen 40jährigen Chauffeur:

Beim Anlassen des Motors kam der Lastwagen plötzlich in Gang und wurde er zwischen den Kühler und eine Kiste mit Maschinenteilen eingeklemmt. Befund am 26. Juli: Shockwirkung, starke Zyanose, Dyspnoe. Sensorium frei. Blutergüsse in die Konjunktiven. Pupillen normal reagierend, zahlreiche Petechien im Gebiet der Wangen. Atmung beschleunigt, keine abnorme Dämpfung. Atemgeräusch leise, aber vesikulär. Palpatorisch ergibt sich Fraktur der 2. bis 5. Rippe links in Parasternallinie, es besteht Krepitation und falsche Beweglichkeit. Auf der rechten Thoraxseite Fraktur der 2. bis 5. Rippe in Mamillarlinie. Abdomen weich, Temperatur 37,4, Puls 64.

Nach längerer Behandlungsdauer und mehreren Untersuchungen ergab sich folgender Schlußbefund am 12. Dezember:

Es besteht ein ausgesprochenes Lungenemphysem beim Patienten, das sich schon bei kleinen Anstrengungen bemerkbar macht. Es fehlen Zeichen einer Bronchitis, ebenso Zeichen von Zirkulationsstörungen. Vor dem Unfall war Patient ohne Atembeschwerden und konnte mühelos Militärdienst machen. Durch die beiderseitigen Rippenfrakturen kann also eine gewisse Starrheit des Thorax eingetreten sein infolge Verknöcherung der Rippenknorpel durch das Trauma. Die Thoraxelastizität ist herabgesetzt.

Von Lungentuberkulose nichts nachzuweisen. Das Lungenemphysem scheint kein allzu schweres zu sein, es muß gewissermaßen als Unfallfolge aufgefaßt werden. Es ist aber beim Patienten deutlich die Tendenz vorherrschend, die Arbeitsaufnahme hinauszuschieben, wenn auch zuzugeben ist, daß das Trauma seinerzeit ein schweres war. Es wird für drei Monate eine Rente von 50%, hierauf für 25% festgesetzt mit Revision in einem Jahr. Im Januar 1922 wird nach erneutem Aufnahmebefund die Rente mit 20% um ein weiteres Jahr verlängert.

Es muß erwähnt werden, daß nach starken Traumen, die den Thorax treffen, nicht selten eine Starrheit des Brustkorbes in mehr oder weniger erheblichem Maße auftritt. Viele Klagen von Unfallpatienten beruhen auf solcher Ursache, jedoch ist nicht zu vergessen, daß oft eine gewisse Übertreibung dabei mit vorhanden ist. Atemnot und Beklemmungsgefühl treten dabei besonders nach längerer körperlicher Anstrengung auf. Diese Beeinträchtigung der Thoraxelastizität und der Atmungsexkursionen ist für die Ursache von Invaliditätsfällen nach Brustkorbverletzungen oft von erheblicher Bedeutung. Bei den sog. Stückbrüchen verlieren umschriebene Bezirke der Brustwand ihre Festigkeit.

Sauerbruch[1]) schreibt hierüber: „Es kann vorkommen, daß diese traumatische Veränderung gleichzeitig die linke und rechte Brustwand befällt. Durch diese Rippenbrüche büßt die Thoraxwand ihre Festigkeit ein und verliert damit die Fähigkeit ihrer physiologischen Bewegung; das aktive Heben der Rippen wird unmöglich und die inspiratorische Blähung der Lunge in diesem Bezirk aufgehoben. Solche Verletzte zeigen ein charakteristisches Bild der Atmung. Bei jeder Inspiration wird der nachgiebig gewordene Bezirk der Brustwand muldenförmig eingezogen. In der folgenden Exspiration wölbt er sich ballonartig nach außen vor." Es kann nach Sauerbruch auf diese Weise, wenn die Nachgiebigkeit der Brustwand durch das Trauma auf beiden Seiten

[1]) Sauerbruch: Lehrbuch der Chirurgie der Brustorgane.

Digitized by Google

eingetreten ist, ein dem Zustand des offenen Pneumothorax ähnliches Bild sich vorfinden.

„Die Inspirationen vollziehen sich ruckweise und krampfhaft. Die Exspiration ist verlangsamt und verlängert und erfolgt unter starker Heranziehung der aktiven exspiratorischen Muskelkräfte, besonders der Bauchmuskulatur; die Luft wird gewissermaßen aus dem Thorax herausgepreßt. Da außerdem infolge der entstehenden Schmerzen die Kranken gewöhnlich stöhnen und seufzen, wird die Glottis reflektorisch verengt. Das Entweichen der Luft ist darum erschwert und die Anstrengungen der Kranken werden noch auffälliger. Die aktive Preßatmung ruft ihrerseits wiederum neue Störungen hervor. Die Drucksteigerung im Thorax erschwert den venösen Abfluß des Blutes ins rechte Herz, es entsteht auf diese Weise Stauung in den großen Körpervenen."

Eine weitere Komplikation bei Rippenbrüchen ist der Hämatothorax. Dieser beweist nicht absolut eine Lungenverletzung. Denn er kann auch auftreten bei Läsion der Interkostalarterien. Selten kann auch die Mammaria interna von einem Knochenfragment angespießt werden und eventuell tödliche Verblutung eintreten. Ernstere Folgen entstehen auch, wenn die Rippen tiefer in die Lungen eindringen und so zahlreiche Lungengefäße zerrissen werden. Der Bluterguß in die Pleurahöhle kann sich erst nachträglich einstellen, indem ein Lungenriß anfänglich verklebt und durch den eintretenden Husten wieder aufgerissen wird. Auf diese Weise wiederholt sich die Blutung bisweilen mehrmals. Nur selten nimmt der Hämatothorax bedrohliche Formen an. Dies beruht zum großen Teil auch darauf, daß durch das sich in der Brusthöhle ansammelnde Blut eine Kompression der Rißstelle eintritt, was den weiteren Blutaustritt verhindert. Die Resorption des ergossenen Blutes erfolgt meist glatt, in selteneren Fällen bleiben schmerzende Schwarten zurück, die eine längerdauernde Arbeitsbeeinträchtigung verschulden können.

Wir geben kurz folgenden Fall wieder:

I. B., Handlanger, 55jährig, wurde am 15. Juni vom Zug von hinten erfaßt und war sofort bewußtlos. Diagnose: Commotio cerebri. Kopfschwartenverletzung. Fraktur der 11. Rippe rechts mit Hämatothorax. Dieser zeigt eine Höhe von zweimal Handbreite. Krepitation und falsche Beweglichkeit der 11. Rippe. Über dem rechten Unterlappen und Mittellappen Dämpfung, Atemgeräusch abgeschwächt. 15. Juli: Im weiteren Verlaufe traten dann Rückenschmerzen bei Heben des Armes über die Horizontale und bei Rumpfbewegungen auf. Nach vorübergehender Arbeitsaufnahme ging er wieder zum Arzt wegen anhaltender Schmerzen. Status am 16. Dezember: Thorax symmetrisch. Verschieblichkeit des Lungenrandes hinten rechts unten herabgesetzt. Noch 3 Querfinger breite Dämpfung über der rechten Lungenbasis, daselbst abgeschwächtes Atmen und pleuritisches Reiben. Lunge sonst normal. Es wird eine Rente von 15% ausgeschüttet für ein halbes Jahr. Nach Ablauf dieser Zeit nahm Patient die Arbeit wieder auf.

Der Pneumothorax ist ein sicheres Zeichen einer Lungenverletzung. Oft findet sich gleichzeitig Ansammlung von Luft und Blut im Pleuraraum. Die Möglichkeit der spontanen Blutstillung ist hierbei geringer.

Stern hebt folgendes hervor beim Pneumothorax: Erstens: Der Ort der Pleuraverletzung braucht der Einwirkungsstelle des Traumas nicht zu entsprechen. Zweitens: Vorherige, besonders tuberkulöse Pleuraerkrankungen begünstigen deren Verletzung und es genügen dann geringe Einwirkungen oder Anstrengungen zur Erzeugung eines Pneumothorax. Drittens: Der Pneumothorax

Digitized by Google

braucht nicht unmittelbar nach dem Trauma zu entstehen. Der erste Einriß kann unvollständig sein und die vollständige Zerreißung nach Stunden oder Tagen erfolgen.

In seltenen Fällen entsteht ein hochgradiger, mit bedrohlichen Zuständen verbundener Spannungspneumothorax. Es kann durch die starke Lungenkompression eine hochgradige Dyspnoe auftreten, obschon die unverletzte Lunge zum Teil kompensatorisch eintritt. Die Lunge wird durch den hochgradigen Luftaustritt in die Brustfellhöhle gegen den Hilus zu komprimiert und beteiligt sich schließlich fast gar nicht mehr an der Atmung. In den meisten Fällen aber hat der entstehende Hämato- und Pneumothorax keine ernsteren Folgen, indem Luft und Blut allmählich resorbiert werden. Die Verletzungen der Lunge durch Kompressionsfrakturen sind gewöhnlich nicht so ausgedehnt. Ernstere Folgen zeigen sich dagegen, wenn Rippensplitter in das Lungenparenchym eingepreßt werden.

Wir fanden Pneumothorax viel seltener (15 Fälle) auftreten als Hautemphysem (31 Fälle). Der subkutane Luftaustritt ins Unterhautzellgewebe ist ein wichtiges Zeichen der Lungenverletzung. Bei der Palpation tritt ein charakteristisches Knistern auf, das als Schneeballknirschen bezeichnet wurde. Bei bestehenden Verwachsungen zwischen Lunge und Brustwand entwickelt sich besonders schnell ein ausgedehntes Hautemphysem. Meistens handelt es sich um ein lokalisiertes, auf die eine Thoraxseite beschränktes Hautemphysem, in gewissen Fällen kann ein solches aber generalisiert auftreten, indem es den Kranken von oben bis unten einhüllt. Nach Sultan[1]) erinnert der Anblick eines solchen Patienten an das Bild eines Tauchers, dessen Anzug mit Luft aufgeblasen ist.

C. Gamberini[2]) hält dafür, daß bei Emphysembildung, abgesehen von Verletzungen der Axilla, stets die Verletzung der Pleura und fast stets auch der Lunge nötig ist. Bei subkutanen Thoraxverletzungen beweist das Hautemphysem zugleich die Beschädigung der Lunge und der Pleura costalis. Nach seinen Untersuchungen ist bei ausgedehntem Hautemphysem fast immer auch Pneumothorax und eine dauernd offen bleibende Wunde der Lunge vorhanden. Gurlt sah ein Emphysem sich in einer halben Stunde generalisieren. Je stärker der Kranke durch verstärkte Exspirationen sich gegen die wachsende Dyspnoe wehrt, um so schneller verbreitet sich das Emphysem.

Wenn Verwachsungen der Pleurablätter an der Rißstelle vorhanden sind, so kann sich die Luft, die aus der Lunge austritt, nicht in hohem Maße in der Brusthöhle ansammeln, sondern sie wird infolge des starken Druckes bei der Exspiration ins submuskuläre und subkutane Gewebe eindringen und so Emphysem hervorrufen. Es kann aber auch Luft zwischen Pleura pulmonalis und costalis bei Verwachsungen eingepreßt werden und das Perikard infiltrieren.

Die Prognose ist fast stets eine günstige:

A. Z., Zimmermann, 55jährig, stürzte aus einer Höhe von $2^1/_2$ m von einem Baum herab. Befund: Fraktur verschiedener Rippen mit Lungenriß auf der rechten Seite. Pneumothorax rechts und ausgedehntes Hautemphysem. Leichte Lungenblutung. Patient war kurze Zeit bewußtlos. Status ein Monat nach dem Unfall: Rippen in guter Position

[1]) G. Sultan: Grundriß und Atlas der spez. Chirurgie. 1. Teil.

[2]) Gamberini: Degli enfisemi sotto-cutanei da lesione del torace. 1921.

Digitized by Google

kallös verheilt. Die Frakturstellen noch druckempfindlich. Der Lungenriß scheint vernarbt zu sein. Im Verlauf der Heilung traten in den zwei ersten Wochen geringe Lungenblutungen mit Bluthusten auf. Luft des Pneumothorax und des Hautemphysems zum größten Teil resorbiert. Dyspnoe ist längst vorüber. Patient ist noch sehr schwach. Nach $2^1/_2$ Monaten nach dem Unfall ist Patient wieder voll arbeitsfähig.

Nicht selten werden die Heilungsdauer und die Arbeitsunfähigkeit bei Rippenbrüchen dadurch hinausgeschoben und verlängert, daß längere Zeit noch Schmerzen im Bereich der Frakturstellen oder auch sonst über der Brustgegend sich zeigen. Solche Fälle führen bisweilen auch zu Ausschüttung von Renten.

Bei allen Knochenbrüchen ist bekannt, daß nach der Heilung noch Schmerzen an der Bruchstelle zurückbleiben können. Solche bestanden nach den ärztlichen Angaben nicht so selten bei Wiederaufnahme der Arbeit in geringem Maße fort, ohne daß sich dabei weitere Einflüsse geltend machten, sie verschwanden von selbst. Besonders bei Fraktur der unteren Rippen und bei Kontusion der Rippenknorpel scheinen solche Schmerzen bisweilen längere Zeit vorhanden zu sein. In manchen Fällen werden anhaltende Brustschmerzen nach Brustverletzungen gerne aggraviert, um möglichst lange die Arbeitsaufnahme hinauszuschieben und eventuell eine Rente herauszuschlagen.

Die Schmerzen können nicht bestritten werden, es fragt sich nur, ob sie wirklich so heftig seien, daß der Verletzte längere Zeit arbeitsunfähig ist. Thiem gibt folgende Schilderung der Sachlage: „Viele Ärzte sind geneigt, eine Interkostalneuralgie bei Verletzten, die eine Brustkorbverletzung erlitten haben, lediglich auf Grund von deren Angaben zu vermuten. Eine Interkostalneuralgie darf nach einer Brustquetschung oder einem Rippenbruch lediglich dann angenommen werden, wenn entweder Kallusdruck auf den Nerven oder eine durch die Quetschung derselben unmittelbar veranlaßte Entzündung vorliegt. Dann muß aber der Druckschmerz genau dem Verlauf des Nerven oder doch an den drei bekannten Druckpunkten des Nerven, neben der Wirbelsäule, in der Mitte und vorn am Brustkorb vorhanden sein."

Entgegengesetzt äußert sich Golebiewsky[1]), wenn er schreibt: „Interkostalneuralgie wird sehr oft nach Rippenbrüchen beobachtet. Sie kommt zustande infolge eines direkten Reizes durch Verschiebung des einen Fragmentes wegen narbiger Verwachsungen nach Pleuraverletzungen. Es ist durchaus nicht notwendig, daß der charakteristische Schmerz nur immer schulgemäß an den drei bekannten Druckpunkten nachgewiesen werden muß, er kann vielmehr auch an jedem anderen Punkte, besonders aber an den Stellen, wo er dem größten Reiz ausgesetzt ist, ausgelöst werden."

Diese Ansicht erscheint uns nicht berechtigt. Wahre Interkostalneuralgien sind in der Tat sehr selten nach Rippenbrüchen. Es können Schmerzen auftreten als:

Kallusschmerzen,

Schmerzen mit Sitz in pleuritischen Narben,

bei mehrfachen, mit starker Verschiebung und reichlichen Kallusmassen geheilten Rippenfrakturen.

---

[1]) Golebiewsky: Atlas und Grundriß der Unfallheilkunde.

Digitized by Google

In allen diesen Fällen handelt es sich eben nicht um echte Interkostalneuralgien. Nach Most wurden mehrmals im oberen Thoraxgebiet nach Rippenfrakturen Interkostalneuralgien beobachtet. In anderen Fällen zeigen sich andauernde Brustschmerzen unabhängig vom Bereich des Traumas. Solche können nach Heilung von Brustkorbverletzungen besonders auftreten bei Asthmatikern, Leuten mit chronischer Emphysembronchitis und Arteriosklerose. Daneben ruft die Verminderung der Thoraxelastizität durch das heftig stattgefundene Trauma bisweilen Schmerzen hervor.

Wir wollen also keineswegs gegen diese berechtigten Schmerzäußerungen der Patienten plädieren. Aber es muß gesagt werden, daß dieselben häufig übertrieben stark angegeben werden und daß sie sich besonders auch bei neurasthenischen und zu Unfallneurosen veranlagten Individuen vorfinden. Nicht so selten wird es sich auch um rheumatische Leiden sowie arteriosklerotische Beschwerden handeln, ohne Zusammenhang mit dem Trauma. Für die Beurteilung der Schmerzen ist eine äußerst genaue Untersuchung notwendig. Zweckmäßig lenkt man dabei die Aufmerksamkeit des Patienten ab, um sich zu vergewissern, ob sie stets an der gleichen Stelle lokalisiert werden. Bei Interkostalneuralgien soll nach Seeligmüller[1]) oft auf der betreffenden Seite der Bauchreflex gesteigert sein und die Pupille zuweilen erweitert. Thiem gibt an, daß häufig auf der verletzten Seite Herabsetzungen des Hautgefühles zu konstatieren sei. Zu beachten sind bei Interkostalneuralgien auch Zurückbleiben der einen Seite bei der Atmung und Abschwächung des Zwerchfellschattens.

Wir geben folgende Fälle im Sinne anhaltender Schmerzen wieder:

F. D., 41jährig, Schichtarbeiter. Am 8. November stürzte er beim Entleeren eines Rollwagens mit demselben die Kiesgrube hinunter und kam unter den Wagen zu liegen. Diagnose: Mehrfache Rippenbrüche rechts hinten mit Pneumothorax und Hautemphysem. Teilweiser Stückbruch. Röntgen ergibt Fraktur der 2. bis 9./10. Rippe rechts, teilweise mit Verschiebung der Fragmente.

Befund am 4. Dezember: Patient steht seit etwa 8 Tagen auf, seine Schmerzen sind stark zurückgegangen, jedoch ist er in seiner Bewegungsfähigkeit noch stark gehemmt und geht mit gesenkter rechter Schulter. Im Bereiche der 6. bis 8. Rippe ist hinten seitlich ein Buckel durch hervorstehende Rippenfragmente bedingt, der auf Druck sehr schmerzhaft ist. Hautemphysem ist ganz zurückgegangen. Noch leichte Dämpfung rechts hinten unten an der Lungengrenze vom Hämatothorax herrührend.

17. Januar 1921: Von seiten der Lunge bestehen keine Beschwerden mehr und es ist auch kein pathologischer Befund zu erheben. Einzelne Rippen sind zweimal gebrochen, die Fragmente sind noch sehr druckempfindlich. Patient geht mit nach links skoliotischer Wirbelsäule zur Entspannung der rechten Thoraxhälfte.

Status am 26. Januar: Patient klagt noch über Schmerzen im Bereich der 9. bis 10. Rippe, deren Fragmente zusammengewachsen sind. Solche Beschwerden sind durch Einklemmungen sehr wohl möglich. Besonders starke Schmerzen hat der Verunfallte beim Beugen und Strecken des Rumpfes. Allgemeinzustand gut. Dagegen besteht ziemliche Muskelatrophie der Extremitäten.

Therapie: In Frage kommt eventuell Resektion des losen Rippenstückes auf operativem Wege.

Status am 4. April: Patient erklärt, daß er noch nicht arbeitsfähig sei. Wenn er den rechten Arm bewege, so habe er ein Stechen in der rechten Rückenseite bis in die Schulter hinauf. Mittelgroßer, kräftig gebauter Mann, der den Eindruck eines großen Neurasthenikers macht, er läßt die rechte Schulter stark hängen. Als Schmerzstelle be-

[1]) Seeligmüller: Münch. med. Wochenschr. Nr. 6. 1901.

Digitized by Google

zeichnet er die ganze rechte Rückenseite vom Hüftbeinkamm bis zum unteren Schulterblattwinkel. Die Gegend ist auf Druck angeblich schmerzhaft, ein tastbarer Befund fehlt aber. Der Mann übertreibt in hohem Maße, beim Ausziehen der Kleider zeigte sich, daß die Funktionsfähigkeit der Wirbelsäule uneingeschränkt war. Der Kallus der 9. und 10. Rippe ist deutlich tastbar, die Haut frei verschieblich. Druckschmerzhaftigkeit scheint nicht zu bestehen. Auf der rechten Lunge hinten unten abgeschwächtes Atmen, sonst ohne Befund. Beurteilung: Wir glauben nicht, daß die Beschwerden durch einen operativen Eingriff im Bereiche des Kallus der 9. und 10. Rippe viel geringer würden. Der Patient ist auf dem besten Wege, ein Neurotiker zu werden, die beste Therapie wäre die Wiederaufnahme der Arbeit. Nach vorübergehender teilweiser Wiederaufnahme der Arbeit treten die Schmerzen von neuem heftiger auf, so daß dem Patienten eine Badekur verordnet wird. Nach Abschluß derselben ergibt sich folgender Status:

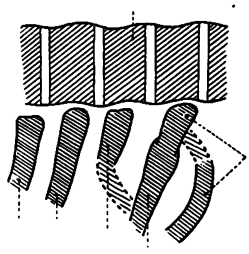


Abb. 3.

25. Juli: Patient gibt an, er habe seine frühere Arbeit wieder aufgenommen, nach einem Tage seien aber derart heftige Schmerzen im Rücken aufgetreten, daß er nur halbtätig leichtere Arbeit verrichte. Er klagt über stechende und brennende Schmerzen in der Rückengegend. Der Mann hält den Thorax beim Hineinkommen ins Zimmer gebückt und steif und macht ein äußerst leidendes Gesicht. Die Lungen zeigen nirgends eine Dämpfung. Abgeschwächtes Atmen über dem rechten Unterlappen. Alle Bewegungen der Wirbelsäule werden sehr zögernd ausgeführt, man hat den Eindruck, daß aggraviert wird. Funktionen des Schultergelenkes vollkommen.

Beurteilung: Als Folgen des Unfalles restieren:

a) Eine starke Kallusbildung und Verwachsungen im Bereich der 9. und 10. Rippe.
b) Rückenschmerzen. Letztere sind zum Teil möglich. Es handelt sich um eine ziemlich erhebliche Verletzung, die wahrscheinlich auch die Zwischenrippennerven benachteiligte.

Der Versicherte übertreibt aber ganz sicher in hohem Maße. Wenn man seine Beschwerden in weitgehendstem Maße berücksichtigt, so muß man ihn doch zum mindesten zu 70% arbeitsfähig annehmen. Rentenrevision nach einem halben Jahr.

Ein weiterer Rentenfall bei einem 25jährigen Monteur mit Fraktur der 3. bis 8. Rippe rechts und Bruch des rechten Schulterblattes ergab folgenden Schlußbefund:

Patient hat sich von seinen Verletzungen ziemlich gut erholt. Auf den Lungen objektiv nichts mehr nachweisbar. Armbewegungen werden nach allen Seiten vollständig ausgeführt, jedoch fühlt man beim Führen des Armes nach hinten deutlich das vom Patienten beschriebene Knacken. Die Heilung der gebrochenen Rippen geschah mit Abweichung der lateralen Fragmente nach vorn, so daß in der Thoraxwölbung eine Knickung entsteht, in welche sich der mediale Teil des Schulterblattes verfängt, sobald das Schulterblatt nach hinten geführt wird. Wird die Bewegung weitergeführt, so springt dann das Schulterblatt mit einem Ruck auf die kallösen Wucherungen der Rippen herauf unter deutlichem Knirschen. Da die Kalli noch eine höckerige Oberfläche haben und somit ein Gleiten des Schulterblattes auf denselben noch nicht anstandslos möglich ist, werden die Schmerzen beim Rückwärtsführen des Armes leicht erklärt. Mit der Zeit werden wohl die Kallusmassen abgeschliffen werden oder sich zwischen diesen und der Skapula eine Bursa bilden. An der Skapula selbst fühlt man am lateralen Rand deutlich den Kallus.

Abb. 4.

23. August: Das Reiben des Schulterblattes auf den Kalli hat abgenommen. Keine Muskelatrophie zu sehen. Der rechte Arm kann vollständig gehoben werden, allerdings noch unter Schmerzen in der Gegend des Akromiklavikulargelenkes. Bei längerem Arbeiten Schmerzen im Cucullaris sowie große Ermüdbarkeit des rechten Armes. Mit Rücksicht

Digitized by Google

darauf und das Auftreten einer Begehrungsneurose Rente von 15% für 6 Monate, hierauf für weitere 6 Monate Rente von 10% und Revision in einem Jahre.

Interkostalneuralgien mit den charakteristischen Druckpunkten fanden wir nur in zwei Fällen vor.

Wir haben bereits gesprochen von den Unfallneurosen und den bei veranlagten Individuen auftretenden neurasthenischen Zuständen mit mehr oder weniger stark ausgeprägter Aggravation. Wir geben folgenden Fall wieder:

E. J., Hilfsarbeiter, 27jährig, erhielt am 14. Juni einen Schlag von einer Deichsel gegen die Brust. Befund: Nahezu quere Brustverletzung über der Mitte des Brustbeines und der 3. bis 4. Rippe links, das Sternum ist zum Teil eingedrückt, Absatz auf der Höhe der 4. Rippe. Shockwirkung. Sensorium gut.

17. Juni: Es trat im weiteren Verlaufe Blutspucken ein. Im unteren linken Pleurawinkel Zeichen von Pneumothorax, die 4. Rippe links ist nämlich auch frakturiert am Sternalansatz. Diese führte wahrscheinlich die Lungenverletzung herbei. Rechterseits besteht Dämpfung, wohl infolge Bluterguß. Feine Rasselgeräusche über den Bronchien links wie rechts. Puls 56. Herzbeutel scheint nicht verletzt. Kalter Schweiß, Nasenflügel atmen, Verdacht auf innere Blutung. Ösophagus frei. Es besteht alte Kyphoskoliose rechts.

Nach längerer Behandlungsdauer und mehrfachen Untersuchungen wird folgendes Gutachten am 5. November abgegeben. Temperatur nie über 37,0 am Abend. Puls des Patienten sehr labil. Bald normal, bald beschleunigt, 120—124, wohl infolge des sensiblen Nervensystems und der auf traumatische Neurose hinweisenden Gemütsverfassung. Beim Liegen kein Herzgeräusch, beim Stehen akzidentelles Geräusch im 3. Interkostalraum, das bald verschwand. Der Röntgen zeigt Reste von Erguß zwischen die Pleurablätter, aber kein deutliches Exsudat. Lungenspitzen und Bronchialdrüsen normal, keine weiteren Anhaltspunkte für Tuberkulose. Schlußfolgerung: Die Beschwerden basieren auf organischen Schäden am Herzen und um dasselbe herum, und diese sind als Reste entzündlicher Prozesse zu betrachten mit Traktionserscheinungen. Es scheint unbewußte Aggravation vorzuliegen. Urin und Augenhintergrund zeigen nichts Besonderes. Patient kann ganz leichte Arbeit verrichten. Ausrichtung einer Rente von 60% mit Nachuntersuchung. Der Unfall ließ also Folgen zum Teil organischer, zum Teil neurotischer Natur zurück. Rente für ein Jahr.

1. November 1921: Patient klagt über anfallsweises Auftreten von heftigen Schmerzen nach jeder stärkeren körperlichen Anstrengung und psychische Aufregungen. Außerdem Schlaflosigkeit und große Schwäche. Zeitweise stechende Schmerzen in der Herzgegend. Objektiv: Keine Herzvergrößerung. Töne rein, Puls 72. Aussehen gut. Es hat sich merkliche Besserung eingestellt. Da er aber gegen Kälte sehr empfindlich zu sein scheint und unter starken Kopfschmerzen leidet, soll die Rente für ein weiteres halbes Jahr auf 60% belassen werden.

Bei schlechter Verheilung der Rippenbrüche und dadurch bedingter, vom Patienten sichtbarer Deformität scheinen besonders gern psychoneurotische Symptome bei Verunfallten aufzutreten. Viele Kranke glauben auch, ein Rippenbruch müsse unbedingt schwere Folgen haben.

Nach Thoraxkontusionen und Rippenfrakturen kann ferner eine traumatische Lungentuberkulose auftreten. Das Trauma braucht nicht die Gegend des erkrankten Herdes zu treffen. In den meisten Fällen oder sozusagen stets handelt es sich um das Manifestwerden einer schon vor dem Unfall latent vorhandenen Lungenerkrankung. Durch die beim Trauma eingetretene Schädigung der Lunge (Quetschung) entsteht dabei ein günstiger Nährboden. Im übrigen würde es zu weit führen, hier näher auf die ganze Frage der traumatischen Tuberkulose einzugehen. Häufig zeigen sich bei stark tuberkulös belasteten Individuen trotz Rippenbrüchen keine weiteren Komplikationen. In Unfall-

Digitized by Google

versicherungsfällen ergeben sich bisweilen sehr schwierig zu entscheidende Fälle, ob es sich um einen Zusammenhang von Trauma und Tuberkulose handle. Folgenden Unfall geben wir hier aus unserem Material wieder:

Ch. B., Maurer, 41jährig, wurde am 20. September von einem den Berg hinunter rollenden Stein beim Arbeiten unten am Hang in den Rücken getroffen. Erster Befund: Diverse Schürfwunden, Dyspnoe, Husten, Pneumothorax rechts. Rippenfrakturen nicht nachweisbar. Blutspucken. Zur Zeit leichte trockene Bronchitis, sonst gesund.

2. April 1921. Status: Röntgen zeigte später eine klinisch nicht feststellbare Fraktur der 3. Rippe, eventuell auch der 2. rechts hinten. Der Heilungsverlauf war ein ungestörter. Die Rückbildung des ziemlich ausgedehnten Pneumothorax wurde durch Punktion beschleunigt. Noch Schmerzen im Rücken, die allmählich abnahmen. Patient arbeitete von Ende November 1920 bis März 1921, spürte dabei aber allerlei Schmerzen beim Heben von Lasten, Kurzatmigkeit und Husten. Ferner gibt er an, abgemagert zu haben, und er fühle sich um viele Jahre gealtert seit dem Unfall. Die Angaben des Patienten erscheinen wahrheitsgetreu. Der objektive Befund ergibt eine Lungentuberkulose. Kräftig gebauter Mann. Beide Schlüsselbeingruben stark eingefallen. Lungengrenzen normal, ebenso die Verschieblichkeit der Lungenränder. Rechte Lunge erscheint diffus leicht gedämpft, am ausgesprochensten über der Spitze und am rechten Hilus hinten unten. Atemgeräusch in den Partien der rechten Lunge abgeschwächt, trockene Rasselgeräusche. Herz normaler Befund. Puls 60—80. Blutdruck 145 mm Hg. Urin ohne Befund. Temperatur schwankt zwischen 36,3—36,6. Im Sputum keine Tuberkelbazillen nachweisbar. Röntgen ergibt eine alte rechtsseitige Hilusaffektion mit zum Teil verkalkten Hilusdrüsen. Vom Hilus aus ziehen peribronchiale Stränge ins Lungengewebe. Das dem rechten Hilus benachbarte Gewebe erscheint trüb, ähnliche Verhältnisse links.

Gutachten: Es besteht zweifellos eine Lungentuberkulose, die gegenwärtig wenig aktiv erscheint. Es muß sich, wie die rechtsseitige Ausdehnung zeigt, um eine alte Affektion handeln (verkalkte Drüsen). Der Prozeß hat in jüngster Zeit ein Reaktivierung erfahren.

Bis zum Unfall war der Patient angeblich gesund und leistungsfähig, so daß also nicht schon vor dem Unfall eine Reaktivierung der alten Tuberkulose vorhanden war. Es muß also unbedingt ein Zusammenhang zwischen Trauma und Wiederaufflackern der alten Hilustuberkulose angenommen werden. Ohne den auslösenden Unfall wäre möglicherweise die alte Lungenaffektion des Mannes dauernd latent, also für ihren Träger belanglos geblieben.

Der Pneumothorax braucht nicht absolut infolge Verletzung der Lunge durch die Rippenfragmente zustande gekommen zu sein, sondern es kann infolge des Unfalles die unter erhöhtem Druck gestandene Lunge (reflektorischer Glottisverschluß) an gesunder oder an durch Verwachsungen schon geschädigter Stelle eingerissen sein. Der Patient soll für drei Monate nach Heiligenschwendi, Lungensanatorium, geschickt werden.

Austrittsstatus am 10. September 1921: Beim Austritt aus der Heilstätte klagte Patient noch über Schmerzen in der Hilusgegend. Wenig Husten und wenig weißlicher Auswurf, keine Tuberkelbazillen. Aussehen gut. Gewichtszunahme um 6,5 kg. Atmung blieb etwas beengt. Der Mann wird als beschränkt arbeitsfähig taxiert. Er erhält vom 16. Dezember 1921 an eine Rente von 75%, vom 1. April 1922 an eine solche von 50%. Rentenrevision am 2. Dezember 1922.

Der Prozeß ist also scheinbar zur Ruhe gekommen, vorläufig, bei Schonung und gewöhnlicher Lebensweise wird er eventuell völlig zur Ruhe kommen. Er kann aber auch längere Zeit ohne Verschlimmerung oder ohne Besserung bleiben. Der Übergang zur Rente ist daher gerechtfertigt.

Als weitere seltene Komplikationen kann nach Rippenbrüchen ein Tumor oder Tuberkulose der Rippe (Karies) sich ausbilden. Ziegler fand unter seinen 736 Rippenbrüchen keinen Fall von Rippentuberkulose. In unserer Statistik ergaben sich in zwei Fällen Verdacht auf Tuberkulose oder Tumorbildung, ohne daß jedoch ein bestimmter Nachweis geleistet wurde. Bei auftretender Rippentuberkulose macht sich dies dadurch geltend, daß statt des

Digitized by Google

normalen Kallus innerhalb der ersten Monate nach dem Unfall ein tuberkulöser Abszeß sich ausbildet. Nur bei schon tuberkulös infizierten Personen kommt diese Rippenkaries zur Beobachtung. Kaufmann schreibt in seinem Lehrbuch: „Alle in den ersten Tagen und Wochen nach Unfall bestehenden tuberkulösen Eiterungen sind nicht diesem zuzuschreiben, sondern einer schon vorher bestandenen Tuberkulose. Denn es vergehen nämlich mindestens 2—3 Monate, bis eine größere tuberkulöse Eiterung der Rippen sich infolge des Traumas ausgebildet hat."

Eine sehr seltene Komplikation bei Thoraxkontusion mit und ohne Rippenfraktur ist ferner der traumatische Chylothorax. Die Diagnose ergibt sich aus der bei der Punktion entleerten milchigen Flüssigkeit.

Sh. Watts [1]) beschreibt einen einschlägigen Fall. Erfolgt die Verletzung des Ductus thoracicus nicht durch Knochenfragmente, so handelt es sich um Zerreißung desselben infolge der Erhöhung des intrathorakalen Druckes. Nach Watts kann die punktierte Chylusflüssigkeit ohne chemische und mikroskopische Untersuchung für Eiter gehalten werden. Es sind nur wenige Fälle in der Literatur bekannt.

Relativ selten sind Verletzungen des Perikards und des Herzens bei Rippenbrüchen. Drei unserer Fälle mit Herzverletzung endeten tödlich. Bei schweren Zertrümmerungen des Brustbeines und der Rippen können Splitter in das Herz eindringen. Sauerbruch sah einen Fall, wo bei einer Rippenfraktur ein etwa 4 cm langer Knochensplitter in den rechten Vorhof eindrang. Der Kranke erlag einer tödlichen Blutung bei der Extraktion desselben. Wenn die quetschende Gewalt die Herzgegend trifft, kann ein blutiger Erguß in die Perikardialhöhle erfolgen. Bei der Resorption desselben tritt bisweilen Fieber auf, ohne daß eine eigentliche Perikarditis vorliegt. Häufiger wird das Perikard durch die Rippenfragmente verletzt.

Außer einem Hämatoperikard kann eine traumatische Perikarditis auftreten, entweder selbständig oder dann fortgeleitet von einer traumatischen Pleuritis. Fast stets ist die Perikarditis, wie wir dies auch für die Pleuritis gesehen haben, trockener Art. Während sich der Bluterguß schon wenige Stunden nach der Verletzung durch Vergrößerung der Herzdämpfung kundgibt, tritt nach Thiem der entzündliche Erguß meist allmählich ein. Bei Personen, die an chronischem Alkoholismus oder an Tuberkulose leiden, scheint besonders oft eine Beteiligung des Herzbeutels sich zu zeigen. Wenn es nach abgelaufener Perikarditis zu Verwachsung der beiden serösen Blätter mit dem Herzmuskel kommt, so treten eventuell posttraumatische Störungen der Herztätigkeit sowie bisweilen Atrophie des Herzmuskels auf. Durch Verwachsung der Brustfell- und der Herzbeutelblätter kann sich Ähnliches zeigen. Wenn, wie es oft der Fall ist, in der ersten Zeit nach dem Unfall Störungen von seiten des Herzens fehlen, ist der Nachweis des Zusammenhanges zwischen der Entzündung und dem Trauma schwierig zu erbringen. Manchmal nehmen die Herzmuskelentzündungen auch einen chronischen Verlauf, wobei man an Tuberkulose denke. Durch chronischen Reiz der vorspringenden Rippenfragmente und deren Kallusbildung können sich am Herzbeutel Sehnenflecken ausbilden. Die

[1]) Watts, Sh.: Ann. of surg. Bd. 74. 1921.

Digitized by Google

Erwerbsfähigkeit ist, solange Störungen bestehen, meistens nur gering und Schonung der Kranken angezeigt.

F. E., 43jährig, Magaziner. Diagnose: Fraktur der 6. Rippe links in Mamillargegend. Dislokation des distalen Fragmentes. Anschließend an den Unfall stellt sich eine Herzarhythmie ein.

Spezialarztuntersuchung ergibt folgenden Befund: Es sind Herzarhythmien durch Extrasystolen an der Radialis zu fühlen. Der Röntgen und die Perkussion ergibt keine Herzvergrößerung, keine Geräusche zu hören. Lunge, Leber, Nieren o. B. Kein Ödem.

Es liegt also wahrscheinlich eine traumatische Herzneurose vor, in Betracht zu ziehen wäre eine leichte Herzverletzung durch die Fraktur. Letztere ist mit Déplacement geheilt. Fünf Monate nach dem Unfall ist der Puls wieder voll und regelmäßig. Patient voll arbeitsfähig.

Auftretende Rippennekrose und Vereiterung der gebrochenen Rippe ist sehr selten. Es kommt zu sekundärer Infektion mit Eitererregern.

Kaufmann hat einen solchen Fall operiert: 38jähriger Mann, Fraktur der 9. Rippe rechts. Vier Wochen nach dem Unfall zeigt sich ein Abszeß, der vom behandelnden Arzt eröffnet wird. Nach zwei Monaten Operation wegen hartnäckiger Fisteleiterung.

Bei einem unserer Patienten, der nach Rippenfraktur an dazu tretender Grippepneumonie starb, fand sich bei der Sektion ein Empyem der frakturierten Rippe.

Bei mehrfachen Rippenbrüchen mit stärkerer Diastase der Fragmente entsteht in vereinzelten Fällen eine Lungeneinklemmung, besonders wenn auch Einrisse der Interkostalmuskeln vorhanden sind, kann durch Hustenstöße die Lunge in den Schlitz vorgestülpt werden. Die Einklemmung kann also im Momente der Verletzung oder später durch schmerzhafte Preßatmung erfolgen.

Soche Einklemmungen wurden nach Sauerbruch [1]) fälschlicherweise als Lungenhernien bezeichnet, obwohl hierbei die Lunge nicht in einen Pleurasack vorgestülpt ist.

Bis jetzt wurden etwa 14 Fälle von Lungenhernien bekannt. Es bildet sich an der Verletzungsstelle eine von intakter Haut bedeckte Geschwulst, die reponibel sein kann. Bei der Inspiration wird dieselbe kleiner, bei der Exspiration dehnt sie sich dagegen aus. Heftige Schmerzen stellen sich ein. Wightmann [2]) beschrieb einen Fall von Lungeneinklemmung, wo sich nach drei Wochen die eingeklemmte Partie abschnürte und als extrathorakale Geschwulst imponierte. In der kurzen Zeit von drei Wochen erscheint Thiem diese Möglichkeit zweifelhaft.

Als letzte Komplikation bei Rippenfrakturen erwähnen wir die traumatische Zerreißung des Zwerchfelles mit nachfolgender Hernie. Zweimal führte der Zwerchfellbruch bei unseren Fällen den Exitus herbei.

H. J., Handlanger, 61 Jahre alt, wurde zwischen einem Rollwagen und einem Eisenkasten eingedrückt.

Erster Arztbericht: Fraktur der 8. und 9. Rippe links am Knorpelansatz. Man fühlt sehr gut das knöcherne Fragment der 9. Rippe. Thorax etwas emphysematös. Linke Lunge einige Rasseln und leichte Dämpfung.

29. Juni: Der Patient erholte sich allmählich im Spital. Allgemeinzustand gut. Leichte Verminderung der Atmungsexkursionen der linken Thoraxhälfte. An der linken

[1]) Sauerbruch: Lehrbuch der Chirurgie der Brustorgane.
[2]) Wightmann: Brit. med. Journ. Nr. 1936.

Digitized by Google

Lungenbasis leichte Dämpfung und einiges krepitierendes Rasseln. Leichtes Lungenemphysem. Herz ohne Befund. An der 8. bis 9. Rippe am linken Sternalansatz immer noch druckempfindlich. Patient spürt nur noch bei Hustenanfällen Schmerzen. Entlassung am 21. Juli aus dem Spital.

Am 14. August sucht Patient einen Arzt auf. Klagt über Schmerzen in der linken Thoraxseite, die mehr oder weniger intensiv auftreten und seit Wiederaufnahme der Arbeit sich verstärkt haben. Am Abend muß er erbrechen und läßt den Arzt rufen. Patient liegt im Bett und heult vor Schmerzen. Das Abdomen ist stark gespannt. Schmerzen im Epigastrium lokalisiert. Der Arzt nimmt akuten Darmkatarrh an und verordnet Diät. Aber die Schmerzen steigern sich, jetzt denkt der behandelnde Arzt an eine Magenperforation oder an hohen Darmverschluß. Spitaltransport. Exitus am 15. August.

Sektionsbefund: Als Hauptbefund ergibt sich eine große Hernia diaphragmatica links. In der linken Pleurahöhle befindet sich der ganze Magen und ein Teil des Colon transversum. Beim Eröffnen der Pleurahöhlen kollabiert die rechte Lunge sehr wenig, sie ist nicht retrahiert. Die linke Lunge ist stark kollabiert. Mehrere Teile der beiden linken Lungenlappen sind eingedrückt. Im Niveau der 6. bis 7. Rippe links alte Frakturstellen mit fixierten Fragmenten 2 cm außerhalb der Knorpelknochengrenze. Als Todesursache wird angenommen: Traumatische Hernia diaphragmatica links mit Eventration des Magens und eines Teiles des Colon transversum in die linke Pleurahöhle und Einschnürung dieser vorgestülpten Eingeweide.

2. Fall: Frau K., 51jährig, Zwickermeisterin. Sie kam unter ein Lastauto. Exitus 12 Stunden nach dem Unfall. Sektionsdiagnose: Zwerchfellruptur, Zusammendrückung der Lungen, Uterus myomatosus, Fraktur des 11. Dorsalwirbels, Beckenfraktur, Fraktur der 8. bis 11. Rippe links. Die beiden Lungen sind ganz nach den oberen Thoraxwinkeln zu zusammengedrückt. Durch den Zwerchfellriß sind der Magen, die linke Kolonflexur und die Milz in die Pleurahöhle gelangt.

Erworbene Zwerchfellhernien kommen nach Garré und Borchard vor:

1. Durch allmähliche Erweiterung der normalen Spalten.
2. Durch subkutane Traumen bei gleichzeitiger intraabdominaler Drucksteigerung (Überfahrenwerden).
3. Durch offene Verletzungen. Dies ist die häufigste Form.

1908 veröffentlichten Bier und Schmieden ein Obergutachten über traumatische Entstehung und Einklemmung eines Zwerchfellbruches. Sie kommen zum Schluß, daß nur angeborene Zwerchfellbrüche vorkommen bzw. Brüche, deren Anlage auf einer Hemmungsmißbildung beruhe. In ganz seltenen Fällen kann nach diesem Gutachten ein Zwerchfellbruch durch eine Verletzung bei einem ganz gesunden Menschen entstehen, dazu müsse aber eine perforierende Verletzung mit unmittelbarer Gewalteinwirkung nötig sein.

Kaufmann [1]) tritt dieser Ansicht entgegen. Schon 1880 fand Lacher unter 276 Fällen von Zwerchfellbrüchen 116 rein traumatischer Natur. Ferner zitiert C. Weiß [2]) einen Fall, wo ein fünfjähriges Mädchen nach Überfahrenwerden zwei Monate nach dem Unfall an Einklemmung eines rechtsseitigen Zwerchfellbruches starb. Die Diagnose ist aus den unklaren Symptomen oft nicht zu stellen und erfolgt erst bei der Sektion. Die Prognose ist fast stets eine schlechte.

Zum Schluß wollen wir noch erwähnen, daß natürlich in ganz seltenen Fällen bei Rippenbrüchen sich noch andere Komplikationen zeigen können, wie Abriß von Herzklappen, akute und chronische Endokarditis, Aneurysma der Brustaorta u. ä.

[1]) Kaufmann: Handbuch der Unfallmedizin.
[2]) Weiß, C.: Diss. Zürich 1909.

Digitized by Google

Prognose.

Die Prognose der Rippenbrüche ist ganz allgemein gesagt eine auffallend gute, selbst bei Komplikationszuständen, wie Pleuritis, Hämatothorax, Pneumothorax und Hautemphysem tritt meistens nach mehr oder weniger langdauernder Zeit eine vollständige Heilung ohne Residuen ein. Sogar bei älteren Leuten, die an einer chronischen Affektion des Respirationstraktus leiden, erfolgt sehr oft die Ausheilung ohne weitere verschlimmernde Erscheinungen.

Bei unserem Material trat in 97,5% aller Fälle nach mehr oder weniger langer Zeitdauer die volle Heilung ein. Todesfälle hatten wir im ganzen 21 Fälle = 1,81%. Rentenfälle hinwiederum fanden wir im ganzen 8 = 0,7%. Zwei unserer Invaliditätsfälle beruhten auf auftretender Unfallneurose, zwei auf anhaltenden Schmerzen infolge Pleuraverwachsungen, einer auf traumatischer Lungentuberkulose, einer auf schmerzhaften, in verschobener Position verheilten Rippenkalli und einer schließlich darauf, daß die vorspringenden Kallusmassen ein Hindernis für die Bewegungen des Schulterblattes bildeten.

Was nun die Rentenausschüttung anbelangt, so betrug dieselbe: In einem Fall 10—15%, in fünf Fällen 20—25%, in einem Fall 60% (Unfallneurose), in einem Fall 50—75% (Tuberkulose der Lungen).

Wir fanden:

	Total	Heilung	Invalidität	Tod
Rippenfraktur ohne weitere Verletzung	990	989	1	—
Rippenfraktur mit Pleuraverletzung .	56	56	—	—
Rippenfraktur mit Lungenverletzung .	51	30	7	14
Rippenfraktur mit Perikardverletzung .	3	3	—	—
Rippenfraktur mit Herzverletzung . .	3	—	—	3
Rippenfraktur mit innerer Verletzung .	7	3	—	4

Hierzu müssen wir, um irrigen Schlüssen vorzubeugen, bemerken, daß in 56 Fällen Pleurabeteiligung allein vorkam, während in den 51 Fällen von Lungenverletzung natürlich auch das Brustfell mitlädiert war, so daß im ganzen eigentlich 107 Fälle mit Pleuraverletzung sind, oder besser gesagt mit Beteiligung derselben. Bei allen Invaliditätsfällen war die Lunge mitverletzt, mit Ausnahme von einem einzigen Fall, die Ursache der Rentenverabfolgung dagegen beruhte nicht auf der Lungenverletzung, sondern auf den bereits weiter oben angegebenen Ursachen.

		Heilungsdauer in Wochen			
	Total der Fälle	1—4 Wochen	4—8 Wochen	mehr	Zeit unbestimmt
Fälle, wo nur Rippenfrakturen vorlagen	990	655	325	9	1
Rippenfraktur mit Pleuraverletzung (Pleuritis)	56	30	20	6	—
Rippenfraktur mit Lungenverletzung	51	7	15	8	21
Rippenfraktur mit Herzverletzung	3	—	—	—	3
Rippenfraktur mit Perikardverletzung	3	1	2	—	—
Rippenfraktur mit innerer Verletzung	7	1	1	1	4

Digitized by Google

Zu den Fällen mit unbestimmter Zeit der Heilungsdauer rechneten wir die Todes- und die Rentenfälle.

Merkwürdig hohe Zahlen ergab eine österreichische Statistik [1]). Von 1415 Fällen von Rippenfraktur heilten nur 806 völlig aus. Aber die Heilung verlangte oft einen verlängerten Termin, der bis zu sieben Monate erreichte. 460 Verunfallte erhielten Entschädigungen, der weitaus größte Teil 10—20%, einige 50%. Weiter starben 149 Verletzte, was etwa 10% entspricht.

H. Ziegler [2]) gibt nachstehende Zahlen wieder:

	Total	Heilung	Invalidität	Tod
Rippenfraktur ohne Verletzung innerer Organe	756	733	3	—
Rippenfraktur mit Pleuraverletzung	38	35	3	—
Rippenfraktur mit Lungenverletzung	26	17	2	7
Rippenfraktur mit Herzverletzung	1	—	—	1
Rippenfraktur mit innerer Verletzung	1	—	—	1

				Heilung	Inval.
Rippenbrüche allein	736	733	3	99,6	0,4%

Unsere Statistik zeigt demnach viel bessere Heilungsresultate als die oben zitierte österreichische, und selbst das Zieglersche Material vom Jahre 1910 ergab teilweise etwas ungünstigere Verhältnisse in bezug auf die Behandlungsdauer und die vollkommene Ausheilung.

Therapie.

Auf die Behandlung der Rippenbrüche gehen wir hier nur in aller Kürze ein. In keinem unserer unkomplizierten Fälle war eine Hospitalisierung nötig, es sei denn, daß ungünstige Wohnungsverhältnisse vorhanden waren oder mangelhafte Pflege eine Rolle spielten. Die Rippeninfraktionen erfordern bisweilen keine besondere Therapie und heilen spontan aus. In den anderen unkomplizierten Fällen gestaltet sich die Behandlung einfach. Eine Reposition der dislozierten Fragmente ist schlechterdings unmöglich. Gegen den quälenden Husten und die starken Schmerzen gibt man zweckmäßig ein Narkotikum.

Bettruhe ist nicht absolut erforderlich, doch wird sie oft zweckmäßig für die ersten Tage angeordnet. Kaufmann läßt alle Versicherten 3—4 Wochen das Bett hüten und verabreicht ihnen anfangs reichlich Mittel gegen den Hustenreiz. Ersteres erscheint uns zu weit gehend, die Heilung tritt meist ebenso schnell ein ohne dieselbe. Um die kranke Seite möglichst ruhigzustellen und damit einerseits dem Patienten die Situation zu erleichtern, andererseits die Konsolidierung der Fragmente zu fördern, wendet man mit großem Nutzen einen Halteverband an.

Hoffa [3]) schreibt: Gipsverbände zur Immobilisation sind im allgemeinen zu widerraten, da sie die Exspiration zu sehr beeinträchtigen. Niemand wird heutzutage bei Rippenbrüchen den Gips anwenden. Am besten eignet sich nach der allgemeinen Ansicht ein Heftpflasterverband. Durch diese Fixation

[1]) Léon Imbert: Guide pour l'évaluation des incapacités. Paris 1913.

[2]) Ziegler: Statistische Mitteilungen über die aus der Schweiz und aus Deutschland eingegangenen und von der Gesellschaft anerkannten Schadenfälle 1910.

[3]) Hoffa: In seinem Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. 1888.

Digitized by Google

wird die beschädigte Brustseite weitgehend immobilisiert, die andere Seite atmet kompensatorisch. Am besten legt man mehrere breite Heftpflasterstreifen dachziegelartig übereinander an, die meisten Patienten empfinden dies sehr angenehm. Die Streifen sollen vom Sternum bis zur Wirbelsäule reichen auf der kranken Seite und an beiden Enden um Handbreite die gesunde Seite bedecken. Ein Aufkleben von kurzen Pflasterstreifen in der Gegend der Frakturstelle, wie es bisweilen in der Praxis gemacht wird, hat keinen Zweck. Die Heftpflasterstreifen werden während eines exspiratorischen Stillstandes unter festem Zug angelegt. Falls Bettruhe nötig ist, soll der Patient eine halbsitzende Stellung einnehmen, viele fühlen sich jedoch außer Bett wohler, was, wenn keine Gegenanzeige vorliegt, auch zu gestatten ist, natürlich ist möglichst ruhiges Verhalten angezeigt.

W. Groß[1]) empfiehlt, die Heftpflasterstreifen womöglich bei tiefer Inspiration anzulegen. Die Anlegung erfolgt so, daß der Streifen unter Druck zuerst unterhalb der Bruchstelle beginnt und dann über die entgegengesetzte Schulter zieht. Quer auf die Stelle des Rippenbruches werden des weiteren dachziegelförmig sich deckende Streifen gelegt.

C. ten Horn[2]) gibt folgende Ansicht wieder: „Da der übliche Heftpflasterverband nur vereinzelt schmerzstillend wirkt, andererseits aber die Expektoration behindert und sogar zu stärkerer Dislokation der Bruchstücke führen kann, ist das Morphium oder Pantopon in großen Dosen dem Verbande vorzuziehen. Hierdurch wird der Schmerz gestillt, das krampfhafte Preßatmen verhindert und die Gefahr der Pneumonie infolge besseren Auswerfens verringert."

Zu warnen ist besonders vor langer Bettruhe bei alten Leuten, da sich hypostatische Pneumonien ausbilden können. Ebenso ist die Expektoration bei solchen älteren Individuen, die häufig an chronischer Bronchitis leiden, erschwert. Neben dem Narkotikum gibt man hier zweckmäßig auch Expektorantien. Im Bette ist steile Lagerung zu empfehlen. Nach Hertzka ist es ratsam, bei Anlegen des üblichen Heftpflasterverbandes die Patienten möglichst frühzeitig aufstehen zu lassen, da dies selbst bei unkompliziertem Hämatothorax den Heilungsverlauf abkürzt.

A. Soresi[3]) schreibt: Bei kompletten Rippenbrüchen ist die Ruhigstellung durch Heftpflasterstreifen nicht nur häufig wirkungslos, sondern auch gefährlich und gefolgt von späteren Deformitäten. Wenn keine Lungen- und Pleuraverletzung mit vorhanden ist, so ist nach diesem Autor der künstliche Pneumothorax das beste Verfahren, die Ausdehnung des Brustkorbes auszuschalten. Unmittelbar nach Einführung des Gases in die Brusthöhle hören alle Beschwerden auf.

Bei vorhandener Bauchdeckenspannung und allgemeiner Shockwirkung ist eine baldige Morphiuminjektion von guter Wirkung. Es tritt Entspannung ein, wenn keine intraperitonealen pathologischen Prozesse vorhanden sind.

Mit Erstaunen haben wir bei unserem Krankenmaterial wahrgenommen, daß nicht so selten die Rippenbrüche vom praktischen Arzte mit Friktionen

[1]) Groß: Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 12. 1915.
[2]) Horn, C. ten: Nederlandsch Tijdschr. v. Geneesk. Jg. 65, H. 2, Nr. 5. 1921.
[3]) Soresi, A.: Journ. of the Americ. med. assoc. Bd. 76, Nr. 6. 1921.

Digitized by Google

und Massage behandelt werden. Es wird alles mögliche eingerieben. Dies mag seinen Grund zum Teil vielleicht darin haben, daß oft eine Thoraxquetschung mit den Rippenbrüchen zusammenvorliegt. Eine Massage von vornherein ist jedoch nicht angezeigt, man verzögert damit höchstens die Kallusbildung und die Konsolidation und erzeugt wenn möglich Pleuraverletzungen. Außer Bettruhe, Narkotikum und Heftpflasterstreifen ist, wie bereits gesagt, bei den unkomplizierten Fällen nichts nötig. Es wird angegeben, daß Kälteapplikation bisweilen schmerzlindernd wirkt.

Eine Beteiligung der Pleura hat meistens weder klinische noch therapeutische Bedeutung. Im übrigen erfordert sie die gleiche Behandlung wie auch andere Fälle von Brustfellentzündung.

Während Hämatothorax und Pneumothorax häufig spontan ausheilen und allmählich von selbst verschwinden, kann hochgradiger Bluterguß in die Pleurahöhle sowie Spannungspneumothorax unter Umständen ein Eingreifen erfordern. In Frage kommt Punktion und Drainage der Pleurahöhle. F. König [1]) empfiehlt ein aktiveres Vorgehen bei Lungenkomplikationen subkutaner Rippenbrüche. Nach ihm ist besonders auch wegen der schweren Folgen, die eine längerdauernde Kompression der Lunge sowie die verzögerte Resorption von Blut und Flüssigkeit haben kann, ein Eingriff häufiger vorzunehmen. Die anzuwendenden Operationen sollen Luft und Flüssigkeitserguß aus der Pleurahöhle entfernen und in geeigneten Fällen durch Fixation der mobilisierten Lunge in der Wunde der erneuten Kompression vorgebeugt werden. Wir fanden zahlreiche Fälle bei unserem Krankenmaterial, wo der Bluterguß in die Pleurahöhle recht erheblich war und eine spontane Resorption eintrat, ohne daß aktivere Verfahren notwendig wurden.

Wie der Hämato- und Pneumothorax, so wird auch das Hautemphysem in der Mehrzahl der Fälle von selbst resorbiert und verschwinden. Bei fortschreitendem Emphysem und bedrohlichen Zuständen führt man am besten einen Einschnitt auf die Frakturstelle, und zwar unter peinlichster Asepsis aus. Ist infolge Verwachsung der Brustfellblätter kein Pneumothorax vorhanden, so genügt es, diese Schnittwunde durch Tampons offen zu halten (Perthes). Bei Spannungspneumothorax dagegen empfiehlt F. König, die Pleurahöhle breit zu öffnen, die Lunge vorzuziehen und ihre zerfetzten Ränder mit Nähten an der Brustwand zu fixieren. Dadurch ist ein Fortschreiten des Emphysems sowie auch ein Lungenkollaps verhindert.

C. Gambarini [2]) vertritt die Ansicht, daß selbst ausgedehnte Inzisionen in der Gegend der primären Luftinfiltration durch die Lungenwunde bei subkutanem Emphysem oft nicht zum Ziele der Unterbrechung des gefährlichen Mechanismus führen. Besser ist schon Punktion des Thorax mit dicken Troikarts. Das ideale Vorgehen ist jedoch die Thorakotomie mit dem Ziel des Verschlusses der Lungenwunde, am besten mit gleichzeitiger Rippenresektion und nachfolgender Ventildrainage des Hämatopneumothorax.

Bei Splitterbrüchen sowie bei Rippenbrüchen, wo einzelne Stücke weit in die Tiefe eingedrungen sind, muß unter Umständen operative Ent-

[1]) König, F.: Arch. f. klin. Chirurg. 1908.
[2]) Gambarini: Arch. ital. di chirurg. Bd. 4, H. 6. 1921.

Digitized by Google

fernung berücksichtigt werden. Ebenso kommt bei Starrheit des Brustkorbes nach Traumen und Rippenfrakturen und damit verbundener Einschränkung der Atmungsexkursionen bisweilen eine operative Mobilisation in Frage.

Bleiben bei geheilten Rippenbrüchen noch längere Zeit Schmerzen an der Bruchstelle zurück, so ist die Behandlung eine symptomatische. In Betracht kommen Mechanotherapie, sachgemäße Massage, Elektrotherapie, Hydrotherapie und Diathermie.

Interkostalneuralgien werden durch feuchtwarme Umschläge, Massage in der Richtung der Nerven, methodische Inspirationsübungen zwecks Bewegungsübungen des Oberkörpers, Anwendung des galvanischen Stromes und Heißluftbehandlung gebessert resp. geheilt. Oft verschwinden Interkostalneuralgien allmählich auch spontan. Most [1]) beschreibt einen Fall von Rippenfraktur mit nachfolgender Interkostalneuralgie. Alle konservativen Maßnahmen blieben ohne Erfolg, Eukaineinspritzungen halfen nur vorübergehend. In solchen Fällen empfiehlt er operativ vorzugehen. Er führt die Exstirpation der betreffenden Rippe, gegebenenfalls die des erkrankten Nerven aus.

Zusammenfassung.

An Hand von 1156 Fällen von Rippenbrüchen kommen wir zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

Der Mechanismus der direkten Rippenfrakturen (Fractures en dedans) ist einfach, die Rippe bricht am Orte der Gewaltwirkung ein. Komplizierter sind die indirekten Brüche (Fractures en dehors). Hier ragen die Bruchenden nach außen, so daß es weniger oft zu einer Mitverletzung von Pleura und Lunge kommt als bei den direkten Frakturen, bei denen die Knochenfragmente gegen das Thoraxinnere vorspringen. Der verschiedene anatomische Verlauf der Rippen, die Stärke und Breite der Angriffsbasis der einwirkenden Gewalt, die Expansionsstellung des Thorax sowie die individuellen Knochenverhältnisse spielen eine Rolle für den Mechanismus und die Art der eintretenden Verletzungsform. Es kann sich handeln um eine Fracture en bois vert, um Infraktion mit und ohne Läsion des Periostes, um totalen Bruch mit Verschiebung der Fragmente und in den schweren Fällen um sog. Stückbrüche, wobei bestimmte Knochenbezirke aus dem Brustkorbskelett herausgelöst werden. Je nach der Art und der Ausdehnung der Knochenläsion sind auch die Symptome sehr verschieden stark ausgesprochen.

Bei den indirekten Rippenbrüchen tritt die Fraktur weitaus am häufigsten an den beiden physiologischen Knickungsstellen der Rippen ein, nämlich einerseits am Angulus costae und andererseits an der Knorpelknochengrenze. Durch Gewalteinwirkung auf die Clavicula, das Schulterblatt, die Wirbelsäule und den Humerus können infolge indirekter Fortleitung Brüche der Rippen entstehen. Äußerst selten zeigen sich Rippenfrakturen bei jugendlichen Individuen wegen der großen Elastizität; je älter der Verunfallte, um so eher treten diese Verletzungen auf. Männer der körperlich schwer arbeitenden Berufe werden am meisten betroffen.

[1]) Most: Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 38. 1911.

Digitized by Google

Außer direkten und indirekten Brüchen entstehen noch Rippenfrakturen durch Muskelzug, wobei keine abnorme Knochenverhältnisse vorhanden zu sein brauchen. Besondere Neigung zu dieser Bruchgenese ist vorhanden bei Leuten mit Herz- und Gefäßkrankheiten, bei Phthisikern und kachektischen Patienten, bei Kretinen sowie bei Osteomalazie und Rachitis.

Was die einzelnen Rippen anbetrifft, so bricht weitaus am seltensten die 1. Rippe wegen ihrer geschützten Lage (0,5%). Am häufigsten fanden wir Brüche der 5. bis 10. Rippe, während die beiden letzten Rippen wieder weniger oft brechen. Diese Verhältnisse erklären sich einmal aus der vorn durch Clavicula und Brustmuskeln und hinten durch die Skapula geschützten Lage der oberen Rippen, während die unteren Rippen wiederum infolge ihrer loseren Verbindung mit dem Brustbein und ihrer längeren Knorpelabschnitte eine größere Elastizität und Beweglichkeit zeigen und der Gewalteinwirkung besser ausweichen. Meistens handelt es sich bei den Rippenbrüchen um Fraktur einer einzigen Rippe (61,6%), in 19,0% der Fälle waren zwei Rippen gebrochen. Seltener frakturieren mehrere Rippen oder eine an verschiedenen Stellen. Ausnahmsweise bei äußerst heftigen Gewalten wird der Brustkasten ein- oder beidseitig eingedrückt und das Thoraxskelett von oben bis unten gebrochen (0,8%).

Nach unserem Unfallmaterial, soweit diesbezügliche Angaben vorhanden waren, liegt der Bruch der Rippe am seltensten in der Paravertebrallinie (4,7%), am häufigsten dagegen in der Gegend der Linea mamillaris (21%) und der vorderen Axillarlinie mit 20,4%, während auf die mittlere Axillarlinie 17,8% entfallen. Die Parasternallinie und die hintere Axillarlinie sind mit 13,4 resp. 14,4% ungefähr gleich oft betroffen und die Skapularlinie zeigt eine Frequenz von 7,8%. Die Angaben der Autoren über den Ort und die Lokalisation der Verletzungsstelle weichen ziemlich weit voneinander ab.

Sehr oft finden sich mit den Rippenbrüchen noch anderweitige, oft schwerere Knochenverletzungen (12%) verbunden. Im letzteren Falle können die Rippenfrakturen im Anfang leicht übersehen werden. 88% aller Rippenverletzungen traten ohne Kombination mit anderen Knochenbrüchen oder Kontusionsschädigungen anderer Körperpartien auf. Alle Kontusionen zusammen machen 31% der mit Rippenbruch auftretenden Verletzungen aus, wobei Brustkorbquetschungen natürlich nicht mitgerechnet sind.

Die Diagnose der Rippenbrüche ist häufig leicht, bisweilen sehr schwer, oft ist es, besonders ohne Röntgenbild, unmöglich, die Differentialdiagnose gegenüber einer einfachen Brustquetschung zu stellen. Sie wird dadurch erschwert, daß Dislokation und falsche Beweglichkeit bei Rippenfrakturen nur wenig oft vorhanden sind (5%), ebenso fand sich bei unserem Material nur in 17% der Fälle das charakteristische knöcherne Krepitieren. In solchen Fällen ergibt sich die Diagnose, aus der umschriebenen stets an die gleiche Stelle lokalisierten Druckempfindlichkeit, sowie aus dem indirekten Druckschmerz bei Kompression der lädierten Rippe an ihrem Sternal- und Wirbelansatz. Die Erkennung der Rippenverletzung kann ferner erschwert sein durch Schwellung der Weichteile oder subkutanen Bluterguß oder durch starke Adipositas. Frakturen der Rippen an ihrem vertebralen Abschnitt, d. h. in der Nähe der Wirbelsäule werden nicht selten übersehen, einesteils

Digitized by Google

infolge der darüber gelagerten mächtigen Rückenmuskulatur, andererseits weil oft Mitbeteiligung von Wirbeln und Rückenmark vorhanden ist und das Hauptinteresse beansprucht.

Weitere diagnostische Symptome bei Rippenbruch sind stechender Schmerz beim Atmen, Reizhusten, Schonung der verletzten Thoraxhälfte, Steigerung der Schmerzen bei Bewegungen des Armes und vor allem beim Drehen, Beugen und Aufrichten des Oberkörpers.

Die Differentialdiagnose gegenüber einer Brustkorbquetschung zeigt sich auch dadurch erschwert, daß sämtliche komplizierenden Erscheinungen von seiten der Pleura und der Lungen sowohl bei Rippenbruch als auch bei bloßer Thoraxkontusion auftreten können. Nach unserer Erfahrung wird im allgemeinen in Unfallsachen zu oft die Diagnose Rippenfraktur gestellt, freilich kommt es auch vor, daß zuerst eine Brustquetschung angenommen und erst nachträglich die Rippenverletzung erkannt wird. Im allgemeinen ist die Kallusbildung bei Brüchen der Rippen eine geringe, doch kann bisweilen die Diagnose auch erst aus dem Auftreten des Kallus gestellt werden.

Nicht selten tritt bei Rippenbruch und der damit verbundenen Brusterschütterung ein Shock auf, der den Patienten in vorübergehende Ohnmacht sinken läßt; sogar der Tod kann infolge dieser Komplikation eintreten.

Eine weitere Erscheinung ist die sog. Druckstauung, wie sie sich nach Brustkorbquetschungen zeigt, wobei subkonjunktivale und subkutane Blutergüsse im Gesicht und an der oberen Thoraxhälfte sich einstellen (zwei Fälle).

Frakturen der Rippen in ihrem knorpeligen Abschnitt sind recht häufig, die Bruchflächen verlaufen quer und sind glatt. Die knöcherne Kallusbildung ist hier oft reichlich und erfolgt vom Perichondrium her, in anderen Fällen tritt nur bindegewebige Vereinigung der beiden Knorpelenden ein. Anomalien der Rippenknorpel in ihrem Verlaufe (Zweiteilung) können zu irrtümlicher Annahme einer Knorpelverletzung führen.

Die Röntgenbilder lassen bisweilen im Stich, einmal wegen der oft geringgradigen Läsion (Infractio), andererseits infolge der bei den natürlichen Thoraxverhältnissen erschwerten Aufnahmebedingungen.

Es gibt zweifellos Fälle von Rippenbrüchen, die keine Arbeitsunfähigkeit zur Folge haben (leichte Berufe, geringgradige Verletzung und wenig sensible Individuen). Im Durchschnitt betrug die Arbeitsunfähigkeit bei den unkomplizierten Fällen von Rippenbrüchen 3,6 Wochen.

Von den Komplikationen fanden wir am häufigsten die traumatische Brustfellentzündung (56 Fälle = 4,8%). Meistens handelt es sich dabei um trockene Pleuritis, die häufig nach 10—14 Tagen verschwindet. In etwa einem Drittel der Fälle mit pleuritischem Reiben war die Arbeitsunfähigkeit nicht verlängert, während in den anderen zwei Dritteln 4 Wochen bis $2^1/_2$ Monate bis zur Wiederaufnahme verstrichen. Nicht so selten sind jedoch auch langwierige chronische Brustfellentzündungen mit Auftreten von neuen Schüben und Remissionen.

Durch Verwachsung der Pleurablätter unter sich sowie mit benachbarten Organen können sich anhaltende Schmerzen sowie Atembeschwerden zeigen, bei Verwachsungen der Pleura mit dem Perikard eventuell auch Störungen der Herztätigkeit.

Digitized by Google

In drei unserer Invaliditätsfälle beruhte die Rentenausschüttung auf solchen schmerzenden pleuritischen Schwartenbildungen. Vom praktischen Arzte wird bisweilen Brustfellentzündung oder „Brustfellreizung" diagnostiziert, rein auf Grund der Angaben des Patienten, wodurch Begehrungserscheinungen von seiten des Verunfallten gefördert werden.

Hämoptoe fanden wir in 24 Fällen; hierbei ist zu beachten, daß dieselbe auch bei bloßen Brustkorbkontusionen sich zeigen kann, indem kleine Lungengefäße rupturierten. In 51 Fällen = 4,4% war eine Lungenverletzung mit dem Rippenbruch kombiniert. Meistens kommt es durch Resorption des in das Lungengewebe ausgetretenen Blutes zur Ausheilung. In anderen Fällen entwickelt sich im Anschluß an die Lungenverletzung, oder auch ohne eine solche, eine traumatische Pneumonie oder Bronchitis, indem durch die Gewaltwirkung ein Locus minoris resistentiae geschaffen wurde. Selbst bei älteren Individuen, die an chronischer Bronchitis, Lungenemphysem und Bronchialasthma leiden, bleibt die Prognose sehr oft eine günstige und es kommt zu einer klinischen Ausheilung und völligen Wiederaufnahme der Arbeit. Handelt es sich darum, den Kausalzusammenhang zwischen Trauma und Pneumonie festzustellen, so ergeben sich dabei bisweilen große Schwierigkeiten. Außer Verschlimmerung eines bereits bestehenden chronischen Bronchialkatarrhes bei älteren Verunfallten kann sich auch ein posttraumatisches Emphysem oder eine Verschlimmerung bestehender Arteriosklerose nach Verletzungen des Brustkorbskelettes zeigen. Durch die mehrfachen Rippenbrüche entsteht, besonders wenn dieselben beiderseitig lokalisiert sind, eine gewisse Starrheit des Brustkorbes und damit eine Einbuße der Thoraxexkursionen, wobei es zu Schmerzen, Dyspnoe und Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit kommt. Besonders Stückbrüche des Brustkorbes rufen solche Erscheinungen hervor.

Als weitere Komplikation ergab sich bei unserem Krankenmaterial ein Auftreten von Hämatothorax in 20 Fällen = 1,7%. Derselbe beweist nicht absolut eine Lungenverletzung, indem die Interkostalarterien oder die Mammaria interna lädiert werden können. Fast stets tritt allmähliche Resorption des Blutergusses mit völliger Erwerbsfähigkeit ein, wobei allerdings längere Zeit schmerzende Schwarten zurückbleiben können.

Auch der Luftaustritt in die Pleurahöhle (15 Fälle = 1,3%) wird meistens spontan resorbiert, nur der sog. Spannungspneumothorax führt zu bedrohlichen Erscheinungen; ein rasches aktives Eingreifen wird dann notwendig.

Doppelt so häufig wie Pneumothorax sahen wir Hautemphysem als Komplikation nach Rippenfrakturen auftreten (31 Fälle = 2,68%). Dasselbe kann sich seltenerweise generalisieren. Der subkutane Luftaustritt zeigt sich besonders da, wo Verwachsungen der Pleurablätter an der Rißstelle der Lunge vorhanden sind. Die Resorption erfolgt meistens glatt.

Wie bei anderen Knochenbrüchen bleiben auch bei Rippenfrakturen manchmal noch Schmerzen an der Bruchstelle bestehen, die meistens von selbst allmählich verschwinden. Der Arzt ist nicht berechtigt, daraus eine Interkostalneuralgie zu diagnostizieren, die sich in der Tat sehr selten vorfindet (zwei Fälle). Es handelt sich dabei vielmehr um Kallusschmerzen besonders bei Frakturen mit starker Verschiebung der Fragmente, Schmerzen

Digitized by Google

in pleuritischen Schwarten oder um bewußte oder unbewußte Aggravation. Eine äußerst genaue Untersuchung ist notwendig und an dem praktischen Arzte liegt es, Begehrungserscheinungen frühzeitig die Spitze abzubrechen. Damit kommen wir auf das Gebiet der Unfallneurosen, die nach Rippenverletzungen nicht so selten sind; zwei unserer Rentenfälle haben ihren Grund hierin. Diese treten natürlich besonders gerne bei psychisch labilen Patienten auf, die glauben, ein Rippenbruch müsse unbedingt schwerere Folgen nach sich ziehen. Einen Einfluß spielen dabei auch für den Verunfallten durch das Trauma aufgetretene sichtbare Deformitäten des Thoraxskelettes.

Posttraumatische Lungentuberkulose fanden wir viermal bei unserem Material, wobei es sich stets um einen vorher latent gewesenen Prozeß handelt. Einmal wurde dabei die Verabreichung einer Rente notwendig. Oft ergaben sich aber auch bei tuberkulös belasteten Individuen (abgelaufene Brustfellentzündung, tuberkulöse Drüsen) keine weiteren Erscheinungen von seiten der Pleura oder der Lungen. Als seltene Komplikationen nach Rippenbruch erwähnen wir das Auftreten von Karies der frakturierten Rippe oder einer Tumormetastase, sowie den traumatischen Chylothorax. Die Diagnose des letzten ergibt sich aus der mikroskopischen und chemischen Untersuchung der milchigen Punktionsflüssigkeit.

Verletzungen des Herzbeutels und des Herzens sind nicht so häufig. Drei unserer Fälle mit Herzverletzung endeten tödlich. Für die Perikarditiden gilt ähnliches wie für die traumatischen Brustfellentzündungen, indem es sich meistens um trockene Formen handelt. Verwachsungen der Perikardialblätter führen eventuell zu Störungen der Herztätigkeit. Das Hämatoperikard wird allmählich resorbiert, wobei Fiebererscheinungen auftreten können, ohne daß eine eigentliche Herzbeutelentzündung vorzuliegen braucht. Selten sind ferner Vereiterung der frakturierten Rippe (ein Fall), sowie Lungeneinklemmungen. Was letztere anbetrifft, zeigen sie sich vor allem bei mehrfachen Rippenfrakturen mit Diastase der Fragmente und Zerreißung der Interkostalmuskeln.

In zwei unserer Fälle erfolgte der Exitus durch das Auftreten eines traumatischen Zwerchfellrisses mit Hernie, indem beide Male der Magen und ein Teil des Kolon, sowie einmal auch die Milz in der Brusthöhle sich vorfanden und die kollabierte Lunge gegen den Hilus zu drängten. Früher wurde angenommen, daß Zwerchfellbrüche nur auf angeborener Grundlage vorkommen.

Die Prognose der Rippenbrüche ergibt sich bereits aus den vorstehenden Ausführungen. Sie ist allgemein als eine auffallend gute zu bezeichnen. In 97,5% der Fälle trat bei unserem Material nach mehr oder weniger langer Behandlungsdauer eine vollkommene Heilung und Arbeitsfähigkeit ein. Renten wurden im ganzen achtmal ausgeschüttet = 0,7%. Wir hatten 21 Todesfälle zu verzeichnen = 1,8%. Was die Dauer der Arbeitsunfähigkeit anbelangt, verweisen wir auf die entsprechenden Tabellen (siehe S. 567 und 586).

Die Therapie gestaltet sich bei unkomplizierten Fällen einfach. In Betracht kommen Bettruhe oder auch nur ruhiges Verhalten, ein Narkotikum zur Beseitigung des Reizhustens sowie der Schmerzen und breite dachziegelartig sich deckende Heftpflasterstreifen, die die kranke Brustkorbseite einnehmen und vorn und hinten handbreit auf die gesunde Seite übergreifen.

Digitized by Google

In neuer Zeit plädieren verschiedene Autoren für das Weglassen der angeblich Komplikationen begünstigenden Fixationsverbände und empfehlen Morphium in größeren Dosen zu verabreichen. Bei älteren Leuten ist Bettruhe möglichst beschränkt anzuordnen und bei chronischen Lungenleiden durch Expektorantien das Auswerfen zu erleichtern. Die Pleuritis erfordert fast stets keine weitere Behandlung. Das gleiche gilt für die gewöhnlichen Grade von Hämatothorax, Pneumothorax und Hautemphysem, die meistens allmählich spontan resorbiert werden. In den anderen Fällen kommen Punktionen und chirurgische Eingriffe in Frage, über deren Zweckmäßigkeit und Art die Ansichten auseinandergehen. Einige Autoren befürworten heutzutage bei Erguß von Luft und Blut in die Brustfellhöhle ein aktiveres Vorgehen um Lungenschädigungen vorzubeugen und den Heilungsprozeß abzukürzen. Interkostalneuralgien heilen von selbst aus oder werden mit Massage, Wärme und Elektrotherapie behandelt, in hartnäckigen Fällen käme eventuell Resektion der betreffenden Rippe, gegebenenfalls auch des Nerven in Frage.

Zum Schlusse sprechen wir Herrn Prof. Dr. C. Schlatter für die Anregung zu dieser Arbeit und die bereitwilligst erteilten Ratschläge, sowie Herrn Dr. Pometta, Oberarzt der schweizerischen Unfallversicherunganstalt, für die gütige Überlassung des Materiales unseren besten Dank aus.

Digitized by Google

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Frankfurt a. M.
[Direktor: Professor Dr. V. Schmieden.])

Osteomyelitis und Unfall[1]).

Von

Dr. **Gustav Rosenburg,**
Assistent der Klinik.

(Eingegangen am 15. Dezember 1922.)

Mit der Entwicklung der Haftpflichtversicherung, der privaten und der staatlichen Unfallversicherung ist das Interesse an dem Zusammenhang zwischen Unfall und Erkrankungen mehr in den Vordergrund getreten. Während früher sehr häufig rein klinische und wissenschaftliche Gesichtspunkte die treibenden Kräfte waren, die Ätiologie einer Erkrankung zu klären, um gegebenen Falles prophylaktische bzw. diagnostische und therapeutische Maßnahmen treffen zu können, so veranlaßt jetzt die unter Umständen eintretende Entschädigungspflicht die Versicherungsgesellschaft und die Berufsgenossenschaft sich mit der Frage zu befassen. Besonders gilt dies bei den mit langer Krankheitsdauer und schweren Dauerschädigungen einhergehenden Erkrankungen wie bei den malignen Tumoren, bei tuberkulösen Affektionen usw. Aber auch bei der Osteomyelitis mit akutem oder chronischem Verlauf ist der Zusammenhang zwischen Unfall und Erkrankung nicht geklärt. Mit dem Fortschreiten der Medizin, besonders der experimentellen, sind auch hier noch neue Ergebnisse zu erwarten, doch wird es in dieser Frage immer strittige Punkte geben.

Die eitrige Knochenmarkentzündung.

Die gemeinhin unter dem Namen Osteomyelitis bekannte Knochenmarkentzündung ist die durch Staphylokokken und Streptokokken hervorgerufene Knocheneiterung. Die Frage, ob die Osteomyelitis primär vom Periost oder dem Knochenmark seinen Ausgang genommen hat, soll hier nicht weiter erörtert werden, meist kommen die Fälle erst zur Operation, wenn die Eiterung so weit vorgeschritten ist, daß eine Klärung der Frage nicht mehr möglich ist.

Außer den pyogenen Bakterien können Knochenmarkentzündung hervorrufen: Pneumokokken, Typhusbazillen, in seltenen Fällen Kolibazillen, Gonokokken, Influenza- und Pneumoniebazillen. Die durch die Wirkung dieser

[1]) Auszugsweise vorgetragen auf der Hundertjahrfeier der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte am 23. September 1922 in Leipzig (Unfallkongreß).

Digitized by Google

Bazillen hervorgerufene Osteomyelitis ist aber nicht sehr häufig. Hier ist die Osteomyelitis an kein Lebensalter und keine Disposition gebunden, sondern kann in jedem Lebensalter auftreten. Sie ist als reine Komplikation der Infektionskrankheit aufzufassen. Da sie meist bei bettlägerigen Patienten auftritt, ist ein Zusammenhang mit einem Trauma als Ursache der Komplikation in der Mehrzahl der Fälle von vornherein abzulehnen.

Auch die eitrige Knochenmarkerkrankung ist als Nacherkrankung aufzufassen. Der primäre Herd ist eine oft nur ganz geringe lokale Entzündung oder Eiterung, häufig ein kleiner Furunkel, ja Halsentzündungen und Katarrhe der Luft- und Speisewege können den Eitererregern den Weg ins Körperinnere bahnen. Häufig wird der primäre Herd nicht gefunden, dann kann es sich entweder um eine sehr geringe Infektionsstelle (Kratzeffekte) handeln oder aber diese Stelle ist bereits abgeheilt. Lannelongue fand eine durchschnittliche Inkubationszeit von 2—3 Wochen. Bei den an der Frankfurter Chirurgischen Universitätsklinik zur Beobachtung gekommenen Fällen zeigte sich auch in der Mehrzahl der Fälle der Furunkel oder die als Infektionsquelle anzusehende Eiterung bereits in Abheilung, wenn die Knochenmarkentzündung in Erscheinung trat.

Wenn Pfennigsdorf eine solche Eintrittsstelle der Bakterien nur in 3 von 66 beobachteten Fällen von Osteomyelitis feststellen konnte, also in 4,5% der Fälle, so ist das ein auffallend geringer Prozentsatz. Jordan fand 8 mal bei 14 beobachteten Osteomyelitiden die Eintrittspforte der später im Knochenherd nachgewiesenen Bakterien, und ich fand bei dem Material der Frankfurter Klinik der letzten 6 Jahre bei 82 Fällen von akuter pyogener Knocheneiterung 15 mal die Eintrittspforte angegeben, d. i. in ca. 16%.

Ist also die Osteomyelitis in den meisten Fällen als sekundärer Herd aufzufassen, so kann sie unter Umständen auch einen tertiären Herd darstellen. Jordan berichtet über einen Fall, bei dem im Anschluß an ein Panaritium eine Lungenentzündung auftrat, der dann eine Osteomyelitis des Oberschenkels folgte.

Der Erreger der eitrigen Osteomyelitis ist in den meisten Fällen der Staphylococcus pyogenes aureus, besonders bei älteren Individuen trifft man auch häufig Streptokokken; in anderen Fällen sind Mischinfektionen vorhanden. Bei 59 Fällen von akuter Osteomyelitis, bei denen eine bakteriologische Untersuchung des Eiters vorgenommen worden war, fand sich in 53 Fällen der Staphylococcus pyogenes aureus, in 5 weiteren Fällen war nur die Bemerkung gemacht, daß Staphylokokken als Erreger nachgewiesen waren. Von diesen 59 Fällen waren 3 mischinfiziert mit Streptokokken, in einem der beobachteten Fälle wurden nur Streptokokken nachgewiesen.

Die eitrige Osteomyelitis tritt in 3 verschiedenen Formen auf:

1. als akute Osteomyelitis,
2. als chronische Osteomyelitis,
3. als Rezidiv nach abgeheilter Osteomyelitis.

Die akute eitrige Osteomyelitis zeigt bei ihrem Auftreten in vielen Fällen das Bild einer Infektionskrankheit. Meist schlagartig setzt aus voller Gesundheit das schwerste Krankheitsbild ein, hohes Fieber, unter Umständen baldiges Benommensein und schwerste Allgemeinsymptome. Daneben können Schmerzen

Digitized by Google

und Schwellung im betroffenen Körperabschnitt in den ersten Tagen das Bild eines schweren Gelenkrheumatismus vortäuschen. Die Schwere der Infektion zeigt am besten die Tatsache, daß von 62 akuten eitrigen Osteomyelitiden der unteren Extremität, über deren Verlauf ich Unterlagen habe, 20, das sind 31%, zum Tode führten. Gelingt es, die rasch fortschreitende Markphlegmone, die in den meisten Fällen vorliegt, erfolgreich zu bekämpfen, so kann

1. entweder nach Abstoßung der nekrotischen Knochenteile Heilung eintreten;

2. der Krankheitsprozeß durch Metastasen sich komplizieren;

3. eine chronische, fistelnde Knocheneiterung sich daraus entwickeln.

Der akut sich entwickelnden Knochenmarkentzündung steht die langsam entstehende Knocheneiterung gegenüber. Es handelt sich dann um einen selbständigen Krankheitsprozeß im Gegensatz zu der Form der chronischen fistelnden Osteomyelitis, die sich aus der akuten entwickelt. Eine Krankengeschichte möge das Krankheitsbild dartun:

Der 16jährige E. spürte seit Mitte Juli 1921 jeden Morgen Schmerzen im linken Fußgelenk, die sich im Laufe des Vormittags verloren. Eine Schwellung oder Verfärbung hat er damals nicht beobachtet. Anfangs August wurden die Schmerzen stärker, es trat eine langsam zunehmende Anschwellung des linken Fußgelenkes auf. Mitte August vom Arzt verordnete feuchte Umschläge brachten keine Besserung. Er wurde dann am 7. September in die Chirurgische Klinik eingewiesen, wo folgender Befund am linken Fuß erhoben wurde: Die Weichteile des unteren Drittels des linken Unterschenkels sind infiltriert und druckschmerzhaft. Die Konturen des Fußgelenkes und der Knöchelgegend infolge einer starken Schwellung verschwommen. Die Haut im Bereiche des unteren Drittels des Unterschenkels gerötet. Leichte Temperaturerhöhung. Das Röntgenbild zeigte in der unteren Metaphyse (von Kocher eingeführte Bezeichnung für den der Epiphyse angelagerten Teil der Diaphyse der langen Röhrenknochen) der Tibia eine pfenniggroße Aufhellung mit reaktiver Kortikalisverdichtung in der Umgebung.

Bei der Operation fand sich eine typische eitrige Einschmelzung des Knochenmarkes.

Im ganzen waren unter 68 beobachteten Knochenmarkentzündungen der langen Röhrenknochen 7 Fälle von chronischer Osteomyelitis.

Ist die akute bzw. chronisch entstandene Osteomyelitis abgeheilt, so können an der Stelle der erstmaligen Knochenmarkentzündung nach längerem beschwerdefreiem Intervall Rezidive eintreten, d. h. der Prozeß wieder aufflackern und erneute Eiterung entstehen. Dies kann geschehen

1. durch erneute Blutinfektion mit Niederlassung von Keimen an dem alten Krankheitsherd,

2. am alten Krankheitsherd zurückgebliebene Keime bedingen ein Wiederaufflackern der Infektion.

So trat bei einem nunmehr 44jährigen Manne, der im 10. Lebensjahre eine Knocheneiterung der linken unteren Femurmetaphyse durchgemacht hatte, nach 34 Jahren ein Rezidiv im Bereiche der alten, bis dahin symptomlos gebliebenen Wunde ein. Ähnlich lange Intervalle haben Garré und Schnitzler beobachtet. Liniger sah in einem Falle nach einer beschwerdefreien Zwischenzeit von 43 Jahren ein Rezidiv sich entwickeln. In anderen Fällen treten mehrfache Rezidive ein mit vollkommen beschwerdefreien Intervallen, wie in dem Fall eines Patienten, der im 13. Lebensjahre eine Osteomyelitis im unteren Drittel des linken Oberschenkels durchmachte und dann im 27., im 37. und 45. Lebensjahre immer erneut Rezidive hatte.

Digitized by Google

Die Infektion des Knochens geht nach Lexer in folgender Weise vor sich:

1. Die Bakterien werden vom primären Eiterherd resorbiert und gelangen so in das Blut.

2. Bakterien mit kleinen Blutgerinnseln (infiz. Emboli) werden vom Entzündungsherde in die Blutbahn abgestoßen.

3. Bakterienhaufen aus thrombosierten Venen in der Nähe des primären Entzündungsherdes werden in die Blutbahn verschleppt.

Die auf einem dieser 3 Wege in die Blutbahn gelangten Eiterkeime werden, nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen rasch daraus eliminiert (Ribbert) und in Lymphdrüsen, in der Leber, der Milz, den Nieren und dem Knochenmark abgelagert (Wyssokowitsch), wo sie häufig nach infektiösen Prozessen, auch ohne irgendwie Symptome gemacht zu haben bei Leichen gefunden wurden (Fraenkel und Weichselbaum). Die Ansiedelung im Knochenmark geschieht sowohl infolge der dort eigentümlichen mechanischen Gefäßverhältnisse, als auch durch die Adhäsion der bakteriziden Kräfte des Knochenmarkes. Beim Versagen der bakteriziden Kräfte sehen wir die Eitererreger am Ort der Ablagerung zu Haufen wachsen und zum Kerne der Eiterherde werden (Lexer und Dumont).

Zum Ausbruch einer Osteomyelitis ist nach bisherigen Erfahrungen kein anderes ätiologisches Moment notwendig, als das Mißverhältnis zwischen Virulenz und Zahl von im Knochenmark abgelagerten Eitererregern und den bakteriziden Kräften des Organismus bzw. Knochenmarkes.

Über die Lokalisation der Osteomyelitis sagt Lexer, daß sie den Knochenabschnitt bevorzuge, der die meiste Wachstumstendenz zeige. Je größer die Wachstumsenergie, desto größer auch die Disposition zur Knochenmarkentzündung. Die Ursache, warum an den Wachstumszonen der Knochen mit Vorliebe Eiterungen sich ansiedeln, liegt in den von Lexer aufgedeckten eigenartigen Gefäßverhältnissen. Die charakteristische Gefäßverteilung der Wachstumszonen des Knochens mit der Anordnung gehäufter Gefäß- und Kapillarschlingen, den Gefäßsprossen und die durch weite Gefäßlumina bedingte Verlangsamung des Blutstromes sind der Grund dafür, warum diese Stellen ein Ort verminderten Widerstandes für die Ansiedelung der Bakterien sind. Die größte Wachstumsintensität hat die untere Femurmetaphyse und so ist es auch erklärlich, daß hier am häufigsten die Osteomyelitis auftritt. Lexer erwähnt die Aufstellung von Gangolphe, gemäß der in fallender Reihe die untere Metaphyse des Femur, die obere der Tibia, die obere des Humerus, die untere der Tibia als hauptsächlichste Lokalisationsherde der Osteomyelitis anzusehen sind.

Eine Tabelle mag über das Material der Frankfurter Klinik während der letzten 6 Jahre berichten. Der erste Teil betrifft die Fälle von primärer Knochenmarkentzündung, im zweiten Teil sind die Fälle angeführt, die außerhalb primär operiert als Rezidive zur Behandlung kamen. Von diesen Fällen ist das Alter der primären Infektion angegeben. Drittens ist zur Bereicherung der Statistik angeführt, in welchem Lebensalter bei 40 Gutachtenpatienten die Osteomyelitis zum Ausbruch kam. Es wurden bei der Aufstellung der Fälle von akuter Osteomyelitis nur die ersten Knochenherde berücksichtigt, weil nur unter diesen Umständen ein Trauma als Ätiologie in Frage kommt. Ferner wurden Eiterungen

Digitized by Google

	Lebensjahr																							Summa	Gestorben
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21/25	26/30	31/40	41/60		
1. Bei primärer Erkrankung.																										
Oberschenkel obere Metaphyse	—	—	—	—	—	1(1†)	2(2†)	—	—	2(1†)	—	2	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	11	4†
Oberschenkel untere Metaphyse	—	—	1	1(1†)	—	1	1	1	—	1	1(1†)	3(2†)	1(1†)	2	2(1†)	1	1	1	—	—	—	—	—	1	19	6†
Unterschenkel obere Metaphyse	—	—	—	—	—	1	—	2	1(1†)	—	—	1(1†)	2(1†)	2(1†)	2	—	1	—	—	—	—	—	1	—	13	4†
Unterschenkel Diaphyse	1(1†)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	1†
Unterschenkel untere Metaphyse	1(1†)	—	—	—	—	—	2	—	1(1†)	1	1	—	1	3(2†)	1	1	—	—	—	—	1	—	1	—	14	4†
Fibula	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Oberarm	—	—	1(1†)	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	1†
Radius und Ulna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—
Kurze und platte Knochen .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2(1†)	1	1	—	1	—	—	—	1	1	3	2	14	1†
	2(2†)	—	3(1†)	1(1†)	—	3(1†)	7(2†)	4	2(2†)	4(1†)	4(1†)	6(3†)	8(3†)	8(3†)	9(1†)	3	3	1	—	—	3	1	6	4	82	21†
2. Bei rezidivierender Osteomyelitis.																										
Oberschenkel obere Metaphyse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—
Oberschenkel untere Metaphyse	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	2	2	3	4	—	1	—	—	—	1	—	1	—	16	—
Unterschenkel obere Metaphyse	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	3	—	—	2	1	1	—	—	—	—	1	2	1	14	—
Unterschenkel untere Metaphyse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	1	1	1	2	—	—	—	1	—	1	1	—	11	—
Fibula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Oberarm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—
	—	—	—	1	—	—	1	—	1	3	2	5	5	6	7	3	3	—	—	1	1	3	4	2	48	—
3. Von 51 Gutachtenpatienten war der Zeitpunkt der primären Infektion 40 mal bekannt.																										
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	5	1	9	6	2	6		8			40	—
Summe	2	—	3	2	—	3	8	4	3	7	7	12	13	15	21	7	15	7	2	11		26			170	—

Digitized by Google

am Unterkiefer und auch die Osteomyelitiden an den Metatarsi nicht berücksichtigt, da sie gewöhnlich infolge des Übergreifens eines benachbarten Eiterherdes entstehen und in diesem Zusammenhang nur auf dem Blutwege übertragene Knocheneiterungen in Betracht kommen.

Stellt man die Zahl der Fälle von akuter und chronischer Osteomyelitis zusammen unter Ausschluß der Gutachtenfälle, die nur bedingt zu einwandfreiem Vergleiche zu verwerten sind, weil sie meist ältere Menschen betreffen, so zeigt sich, daß das 14. und 15. Lebensjahr mit 14 und 16 Fällen an der Spitze stehen, ein, wenn auch nicht sehr eindrucksvoller Beweis für den Zusammenhang zwischen Osteomyelitis und Wachstum, denn in diesen Jahren ist die Wachstumsenergie am stärksten (Daffner).

Auf Grund dieser Statistik ist bei der Knochenmarksentzündung die untere Femurmetaphyse, die obere Tibiametaphyse, die untere Tibiametaphyse und der obere Teil des Oberschenkels in dieser Reihenfolge als häufigste Lokalisation der Osteomyelitis anzusehen, während der Oberarm sich als seltenerer Herd der Erkrankung zeigte. Für das starke Überwiegen der unteren Extremität beim Auftreten der Osteomyelitis können stichhaltige Gründe nicht angeführt werden. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß Oberarm und Unterarm im Verhältnis nicht so stark wachsen als Oberschenkel nnd Unterschenkel. Friedenthal gibt an, daß Oberarm und Oberschenkel beim Neugeborenen im Durchschnitt, auf gleiche Rumpflänge bezogen, 61 cm und beim Erwachsenen 58,5 und 80 cm betragen. In ähnlicher Weise zeigt der Unterschenkel bedeutend mehr Wachstumsenergie als der Unterarm und damit kann auch die stärkere Disposition zur Osteomyelitis erklärt werden. Ferner sind der stete Druck und die Spannung, unter der gerade die Teile der unteren Extremität durch die Last des auf ihr ruhenden ganzen Körpergewichts dauernd ausgesetzt sind, vielleicht nicht ganz bedeutungslos für die Klärung dieser Frage. Das Überwiegen der langen Röhrenknochen bei der Lokalisation der Osteomyelitis und auch die Tatsache, daß die Erkrankung bei den kurzen und platten Knochen, auch nach meiner Statistik, häufig mildere Formen zeigt, sei hier nur kurz erwähnt. Auf die Prognose der einzelnen Herderkrankungen und den weiteren Verlauf (Zahl und Lokalisation der Metastasen und andere Komplikationen) will ich hier nicht weiter eingehen. Die Statistik der Todesfälle weist auf die schlechte Prognose besonders in den jüngeren Jahren (bis zum 6. Lebensjahr) hin. Das 7.—18. Lebensjahr zeigten sich am häufigsten betroffen, eine Feststellung, die mit den Angaben Lexers, der das 7.—17. Lebensjahr für das am meisten gefährdete hält, ziemlich übereinstimmt, während Haaga die Zeitspanne des häufigsten Auftretens zwischen das 12.—17. Lebensjahr legt.

Trauma und Osteomyelitis.

Ist die Entstehung einer eitrigen Knochenmarksentzündung möglich, wenn Bakterien in den Organismus gelangt sind, die den rein lokalen Widerstandskräften durch ihre Virulenz überlegen sind, so ist dies um so eher zu erwarten, wenn die Schutzkräfte des Organismus geschwächt sind. An der Einwirkungsstätte eines Traumas, welches Blutungen und Gewebsschädigungen hervorge-

Digitized by Google

rufen hat, werden nach Wassermann die bakteriziden Stoffe des Knochenmarkes geschwächt. Lexer schreibt über den Zusammenhang des Traumas mit der Osteomyelitis des Menschen (Allgemeine Chirurgie 1921): „Bei der akuten Osteomyelytis fehlt oft jegliche äußerliche Veranlassung, oft ist der Zusammenhang mit einem Trauma unzweifelhaft, oft geht eine bisher chronische Knocheneiterung, besonders im Anschluß an ein Trauma, in eine akute über. In seltenen Fällen entsteht eine akute, eitrige Knocheneiterung am Orte einer subkutanen Fraktur im Gefolge einer während des Heilungsverlaufes auftretenden Angina."

Bei experimentellen Versuchen, Osteomyelitis bei Tieren zu erzeugen, gelang dies den meisten Forschern bei intravenöser Injektion von Bakterienkulturen erst dann, nachdem der Knochen des Versuchstieres durch eine traumatische Läsion vorher geschädigt worden war. Ebenso wurde die Lokalisation der Eiterprozesse im Knochen durch temporäre Unterbindung eines Gliedes begünstigt (Ullmann). Diese experimentell festgestellte Tatsache ist nicht fernliegend, denn wo eine Blutung stattgefunden hat und ein noch so geringes Hämatom sich findet, fehlt eine ständige Erneuerung der keimschädigenden Kräfte, sowie ein Weitertreiben der Keime durch den fließenden Blutstrom, wie es ja Erfahrungstatsache ist, daß Hämatome leicht vereitern. Andererseits aber sind die Verhältnisse beim Tierexperiment nicht so ohne weiteres auf die Verhältnisse beim Menschen zu übertragen, denn die Injektionen von wenn auch abgeschwächten Bakterienkulturen ins Blut der Tiere sind im Verhältnis doch eine recht starke Blutinfektion und bei der Osteomyelitis handelt es sich meist um Metastasen nach kleinen Furunkeln, bei denen eine Einschleppung von Bakterien ins Blut in dieser Stärke nicht vorausgesetzt werden kann.

Weiterhin hat aber die neuere Forschung wichtige Ergebnisse gebracht, an denen man nicht achtlos vorübergehen darf. Lexer sagt zwar im Archiv für klin. Chirurg., Bd. 48, S. 181: „Die meisten Forscher, welche die ätiologischen Bedingungen zu akuter Osteomyelitis in Tierversuchen studierten, mußten sich einer schweren Knochenläsion, meist der subkutanen Fraktur bedienen, um das erstrebte Resultat zu erlangen."

Mit anderen ist es diesem Forscher dann aber auch gelungen, durch geeignete Abänderung der Versuche, insbesondere durch Abschwächung der zu injizierenden Bakterienkulturen auch im Tierversuch ein Krankheitsbild zu erzeugen, welches dem der Osteomyelitis beim Menschen gleicht, und zwar ist ihm auch gelungen, dies Krankheitsbild beim jungen Tiere ohne jede vorhergehende Verletzung an den für diese Erkrankung typischen Lokalisationsstellen zu erzielen. Wir sehen also, daß Lexer als Kronzeuge dafür, daß geringe Verletzungen ausreichend bzw. notwendig sind, im Tierversuche eine Osteomyelitis zu erzeugen, nicht angeführt werden kann. Es liegt im Tierversuch ähnlich wie beim Menschen, daß zum Zustandekommen einer Osteomyelitis eine äußere Gewalteinwirkung keineswegs Vorbedingung ist, daß andererseits aber um die Lokalisation der Krankheitserreger an einer bestimmten Stelle des Körpers hervorzurufen nicht ganz unerhebliche Gewalteinwirkungen erforderlich sind. Diese Gewalteinwirkungen müssen derart beschaffen sein, daß man ihnen eine Einwirkung auf den Knochen selbst überhaupt zutrauen kann. Es kommt bei diesen Erwägungen immer darauf hinaus, daß eine wenig auch geringe Blutung stattfindet, wodurch dann die Bakterien Gelegenheit erlangen, sich abzusetzen

Digitized by Google

und zu vermehren. Bei dem normalen wachsenden Knochen findet eine Stromverlangsamung durch eine Erweiterung des Stromnetzes infolge sehr reichlicher Teilung des Blutstromlaufes statt. Bei Verletzungen sind die Gefäßschädigungen mit Blutaustritten verbunden, welche diese günstigen Bedingungen für die Keimablagerung noch vermehren können. Die Notwendigkeit, durch traumatische Einflüsse auf den Knochen eine Prädisposition zu schaffen, um experimentell eine Osteomyelitis erzeugen zu können, ist nicht erwiesen. Es kann experimentell eine Osteomyelitis auch erzeugt werden, ohne daß eine vorhergehende Verletzung bzw. Blutung im Knochenmark vorgelegen hat.

Bei der Frage des Zusammenhanges zwischen Osteomyelitis und Trauma ist zu unterscheiden zwischen Entstehung einer Knochenmarkentzündung durch eine offene Wunde und der durch eine subkutane Schädigung. Im ersteren Falle ist die Möglichkeit des Eindringens der Bakterien leicht verständlich und soll deshalb nicht weiter auf diesen Zusammenhang eingegangen werden. Für den 2. Fall, in dem die Schädigung durch eine unkomplizierte Fraktur, einen Fall auf den betreffenden Körperabschnitt, durch stumpfe Gewalt, lokale Einwirkung von Kälte usw. bedingt sein kann, führt Lexer folgende drei Möglichkeiten an:

1. In der Blutbahn kreisende Bakterien siedeln sich am Orte der Gewebsschädigung an.

2. Das Trauma trifft einen Knochen, in dessen Mark retinierte Eitererreger zurückgehalten werden. Die bakteriziden Kräfte des Knochenmarkes werden durch das Trauma geschädigt und die entstehende Blutansammlung bietet für die im Knochenmark liegenden Bakterien einen günstigen Nährboden zur Vermehrung.

3. Das Trauma sprengt die Abkapselung eines alten Herdes. Diese Möglichkeit trifft besonders bei der rezivierenden Osteomyelitis ein. Ein durch bindegewebige Einhüllung abgekapselter Herd wird durch ein Trauma verletzt, die entstehende, wenn auch geringe Blutung stellt einen günstigen Nährboden für die Bakterien dar; die Infektion flackert auf.

Die eitrige Osteomyelitis ist ja, wie bereits erwähnt, eine Erkrankung besonders der ersten beiden Lebensjahrzehnte und so bietet auch die Frage Osteomyelitis und Trauma hier Gelegenheit zu besonders zahlreichen Beobachtungen.

In dem Kapitel, in dem Thiem auf die Lokalisation der Osteomyelitis eingeht, führt er an, daß wohl die untere Femurmetaphyse mit dem größten Wachstumskoeffizienten die meisten Erkrankungen zeige. Weiter sagt er aber wörtlich: „Wenn nun tatsächlich die Zahl der Gesamterkrankungen des Schienbeines größer ist als die des Oberschenkels, so kommt dies daher, daß Schaft und obere Epiphysenlinie der Oberschenkel durch dicke Weichteile geschützt sind, während die Schafterkrankungen des Schienbeines seiner exponierten Lage wegen häufiger sind, beiläufig bemerkt auch ein Beweis für die Richtigkeit der Annahme traumatischer Einflüsse auf das Zustandekommen der Osteomyelitis". Hierzu ist zu bemerken, daß die untere Femurmetaphyse, die absolut den größten Wachstumskoeffizienten hat und auch der am häufigsten von osteomyelitischen Prozessen ergriffene Körperabschnitt ist, durch die ringsum

Digitized by Google

ihn ansetzenden Muskel und Sehnenansätze gegen Verletzungen, durch direkte Gewalt in seinem metaphysären Teil ziemlich geschützt ist. Wenn Thiem darauf hinweist, daß die Tibia im ganzen häufiger als das Femur betroffen ist, so ist dem entgegenzuhalten, daß von den Knochen der unteren Extremität nach dem unteren Ende des Femur das obere und untere Ende der Tibia die stärkste Wachstumsenergie haben, während die obere Femurmetaphyse einen sehr geringen Wachstumskoeffizienten hat. Da nun die physiologische Hyperämie mit Blutstromverlangsamung an der Wachstumszone besonders günstig für die Ablagerung und Ansiedlung der Bakterien ist, so ist es aus diesen Gründen verständlich, daß die verhältnismäßig starken Wachstumszentren an beiden Tibiametaphysen zusammen häufiger Herde von Osteomyelitis aufweisen, als die Metaphysen des Femur, von denen nur die untere eine stärkere Wachstumsenergie zeigt.

Sollte die Ansicht von Thiem zu Recht bestehen, daß die häufigen Osteomyelitiden des Tibiaschaftes wegen der exponierten Lage des Knochens und der damit erklärten häufigen traumatischen Läsion in Zusammenhang ständen, so müßte ja die Osteomyelitis eine viel häufigere Erkrankung sein, denn traumatische Läsionen des Unterschenkels sind ja in der Wachstumsperiode eine ungemein häufige Erscheinung, während die Zahl der Knochenmarkeiterungen verhältnismäßig gering ist.

Bei den vielen Tausenden von Fußballspielern und Turnern der großen Sportverbände hat Professor Liniger, der als Chefarzt einer der größten deutschen Privatunfallversicherungen das Riesenmaterial der bei dieser Gesellschaft versicherten Verbände für Sport und Turnen übersehen kann, noch keinen Fall gefunden, bei dem, einwandfrei, z. B. nach einer Verletzung beim Rasenspiel und Turnen eine Osteomyelitis der langen Röhrenknochen aufgetreten wäre, trotzdem in vielen Hunderten von Fällen Kontusionen und Frakturen der Schienbeine bzw. des Oberschenkelknochens eintraten, an Stellen also, die zur Osteomyelitis disponieren. Da viele dieser jungen, im Wachstum sich befindlichen Menschen mehrfach solche Traumen, oft an einem Tage erleiden, und auch bei vielen durch kleine Eiterpusteln bzw. Furunkel die Vorbedingungen für das Auftreten einer Osteomyelitis gegeben sind, ohne daß diese schwere Infektion eintritt, so kann gesagt werden, daß das Trauma doch nicht die große Bedeutung zum Zustandekommen einer Osteomyelitis hat, die ihm von vielen zuerkannt wird.

Im folgenden seien zwei Fälle einander gegenübergestellt, die an der hiesigen Klinik zur Beobachtung kamen:

Der 13jährige R. Sch. wurde am 7. II. 22 in die chirurgische Klinik Frankfurt a. M. eingewiesen. Er hatte 3 Wochen vor der Einlieferung einen Furunkel am rechten Oberschenkel. Am 3. II. sprang der Junge von einer Mauer herunter auf die Beine. Seit dieser Zeit verspürte er Schmerzen am rechten Fuß und dem rechten Fußgelenk, die beide gleich Anschwellung zeigten. Trotz feuchter Verbände ging die Schwellung nicht zurück, es traten Schmerzen am ganzen Unterschenkel auf, der Junge bekam hohes Fieber und wurde im Fieberdelirium in die Klinik gebracht. Bei der Einweisung zeigten sich das rechte Fußgelenk und die Ferse stark geschwollen und gerötet, sehr schmerzhaft. Am rechten Oberschenkel war ein abgeheilter Furunkel zu sehen. Bei der Operation zeigten sich der Kalkaneus und Talus vereitert, später traten Metastasen im rechten und linken Fußgelenk und linken Kniegelenk auf; der Junge erlag der Infektion. Im Eiter waren Staphylokokken, und zwar Staphylococcus aureus gefunden worden.

Digitized by Google

Die Schwellung und die starke Schmerzhaftigkeit, die gleich nach dem Sprunge von der Mauer am Fuße und besonders an der Ferse auftraten, lassen annehmen, daß eine Schädigung des Knochens vorgelegen hat. Das im Anschluß daran auftretende Fieber und die Knocheneiterung weisen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß das Auftreten der Erkrankung an der Stelle der Schädigung durch den Unfall begünstigt wurde.

In diesem Falle war auch die Eintrittspforte der eitererregenden Keime in Gestalt eines gerade abgeheilten Furunkels nachweisbar, dies läßt den Fall besonders geeignet erscheinen, um ihn als Schulbeispiel anzuführen für die Möglichkeit eines Zusammenhanges zwischen Osteomyelitis und Trauma.

In Anlehnung an diesen Fall und in Übereinstimmung mit den Versuchen von Ullmann über das jedesmalige Auftreten von Osteomyelitis nach subkutanen Frakturen bei vorheriger oder gleichzeitiger intravenöser Einverleibung von infektiösem Material bei Kaninchen scheint die Auffassung gestützt, daß die Osteomyelitis mit Vorliebe an der Stelle einer Knochenschädigung auftritt. Daß die Verhältnisse nicht immer beim Menschen analog dem Ausfall der Tierexperimente verlaufen, mag auch folgender Fall zeigen:

Der 17jährige L. Sei. kam am 6. II. 22 in die Klinik, um sich wegen linksseitigem X-Bein operieren zu lassen. Da er einen kleinen Furunkel an der Oberlippe hatte, wurde er wieder weggeschickt, um nach Abheilung des Furunkels wiederzukommen.

Am 1. III. 22, als der Furunkel abgeheilt war, wurde bei ihm eine linksseitige suprakondyläre Osteotomie ausgeführt. Es erfolgte glatter Heilungsverlauf.

Am 15. IV. zuerst und dann wieder am 20. IV. traten erneut Furunkel, der erste am linken Unterschenkel auf, der Junge konnte jedoch am 24. IV. 22 als geheilt entlassen werden.

Die am 15. IV., also 6 Wochen nach der Operation aufgetretenen Furunkel am operierten Bein machen die Ansicht illusorisch, daß es sich bei dem Furunkel an der Oberlippe um einen vereinzelten Furunkel gehandelt haben kann; es lag, wie die später aufgetretenen Furunkel beweisen, eine Furunkulose milden Grades vor. Für die Annahme, daß eine Neuinfektion eingetreten war, liegen keine Anhaltspunkte vor, es ist vielmehr anzunehmen, daß die Bakterien im Körper virulent geblieben waren.

Vergleichen wir beide Fälle, so springt klar ins Auge, hier waren die Vorbedingungen, ungewollt, eigentlich die gleichen. In beiden Fällen waren die Furunkel abgeheilt, in beiden Fällen waren es jugendliche Individuen im Wachstumsalter, bei denen eine schwere Schädigung, hier Kontusion und Bluterguß, dort Osteotomie und damit verbundene Blutung vorlagen, und doch hier Auftreten der Krankheit und dort glatter Heilungsverlauf. Auch die Gegenüberstellung dieser zwei Fälle spricht neben vielen anderen Beobachtungen dafür, daß die Ergebnisse des Tierexperimentes nicht so ohne weiteres auf die Verhältnisse beim Menschen übertragbar sind und daß mit dem Nachweis einer Bakterieneintrittspforte und eines Traumas noch lange nicht das Auftreten einer Osteomyelitis mit Sicherheit zu erwarten ist.

Osteomyelitis und Unfall.

Die Möglichkeit eines Zusammenhanges zwischen Trauma und Osteomyelitis ist anerkannt. Hieraus ergibt sich weiter die Frage: Unter welchen Umständen ist eine Osteomyelitis als Folge eines Unfalles anzusehen, wird ihr Entstehen durch einen Unfall begünstigt oder trägt der Unfall dazu bei, daß eben im besonderen Falle eine Knocheneiterung auftrat, die unter anderen Umständen

Digitized by Google

nicht aufgetreten wäre? An Hand von 51 mir von Herrn Prof. Liniger zur Verfügung gestellten Gutachten habe ich diese Frage einer Prüfung unterzogen und füge das Wichtigste aus den Gutachten in kurzem Auszuge in Form einer Tabelle bei.

Der Begriff Unfall muß kurz erläutert werden. Im Handbuche der Unfallversicherung (zit. nach Thiem) ist darüber folgende Auslegung gegeben:

Voraussetzung eines stattgehabten Unfalles ist einmal, daß der Betroffene, sei es durch äußere Verletzung, sei es durch organische Erkrankung — eine Schädigung seiner körperlichen oder geistigen Gesundheit — Körperverletzung oder Tod — erleidet und sodann, daß diese Schädigung auf ein plötzliches, d. h. zeitlich bestimmbares, in einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum eingeschlossenes Ereignis zurückzuführen ist, welches in seinen — möglicherweise erst allmählich hervortretenden — Folgen den Tod oder die Körperverletzung verursacht.

Es ist dabei jedoch nicht nötig, daß das Unfallereignis allein die Schädigung hervorruft, es muß nur eines der zum Zustandekommen der Schädigung notwendigen ursächlichen Ereignisse sein. Hier sei die von Thiem aufgestellte Liste von Schädlichkeiten angeführt, die, wenn sie auf den Körper einwirken, nach Maßlage des eingetretenen Falles als Unfallfolge anerkannt werden können:

1. Mechanische Schädigung, die die gemeinhin als „traumatisch" bezeichneten Verletzungen umfaßt.
2. Thermische Schädigungen: Erkältungen durch Luftzug, Durchnässungen, Erfrierungen, Verbrühungen, Verbrennungen usw.
3. Chemische Schädigungen: Verätzung und Vergiftung.
4. Bakterielle Schädigungen (alle Infektionen und Ansteckungen).
5. Elektrische Schädigungen.

Ferner gehören hierher die Schädigungen durch Überanstrengung, seien sie dadurch gegeben, daß die Arbeit dem Betroffenen ungewohnt war oder in keinem richtigen Verhältnis zu seinen Körperkräften stand.

Die Auslegung, die Thiem für den Begriff Unfall angegeben hat, entspricht der heutigen Ansicht über das Wesen der als Unfall anzuerkennenden Schädigung. Der Hauptwert ist auf das Einmalige und Plötzliche des Ereignisses zu legen, eine ununterbrochene Reihe von Reizen kann nicht als Unfallfolge, sondern nur als Berufsschädigung anerkannt werden.

Wenn ein Unfall als begünstigendes Moment, als Gelegenheitsursache für das Auftreten einer Osteomyelitis anerkannt werden soll, so handelt es sich nach bisherigen Anschauungen bei dem Unfall meist um die Folgen einer:

1. körperlichen Anstrengung,
2. starken lokalen Abkühlung,
3. Verletzung,

sei es durch direkte Verletzung, einen Fall oder die Einwirkung einer stumpfen Gewalt (Trauma).

Bei körperlichen Überanstrengungen sind solche Anstrengungen gemeint, die auf eine bestimmte Stelle örtlich schädigend gewirkt haben. Hier führt Thiem 4 Fälle als Beispiele an:

Digitized by Google

Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Datum				Zeitraum zwischen Unfall u. erstem Krankheitszeichen
				des Unfalls	der ersten Krankheitszeichen	der ersten Aufsuchung des Arztes	der Unfall-Anzeige	
P. G.		m.	Schüler	Anf. Okt. 1920	20. XII. 21	—	—	ca. 7 Wochen
G. U.	35	„	Taschennäher	25. IV. 17	26. IV. 17	5. V. 17	5. IV. 18	1 Tag
H. H.	55	„	Tischler	Mitte Febr. 1919	Anf. März	4. III. 19	19. V. 19	ca. 3 Wochen
K. F.	17	„	Ackerknecht	26. VII. 20.	27. VII. 20	28. VII. 20	4. VIII. 20	1 Tag
G. L.	22	„	Hauer	15. I. 20	sofort	17. I. 20	19. I. 20	—
F. H.	11	w.	Schülerin	Juni 1919	3. XI. 19	7. XI. 19	22. XI. 19	4 Monate
H. Sch.	18	m.	Schlepper	6. XI. 20	8. XI. 20	11. XI. 20	15. XI. 20	2 Tage
G. D.	18	„	Eisendreher	Anf. Nov. 1918	4 Wochen später	26. XI. 18	26. VIII. 21	9 Wochen
F. R.	23	„	Maschinist	5. XI. 20	18. XII. 20	22. XII. 20	7. II. 21	5 Wochen
H. G.		„	Metzger	20. III. 17	26. VII. 17	August	28. IX. 17	4 Monate
W. G.		„		14. VI. 21	5. VII. 21	5. VII. 21	6. IX. 21	3 Wochen

Digitized by Google

Art des Unfalles, angeblich entstanden	Zeichen des Unfalles	Befund bei der Operation	Gutachter	Entscheidung	Begründung
Fußtritt gegen das linke Schienbein b. Fußballspiel	—	Osteomyelitis l. Schienbein	Prof. L.	abgelehnt	keine genaueren Angaben
a. e.: Durch Heben einer Nähmaschine und Hochstemmen mit Unterstützung des Oberschenkels	Keine Unfallzeichen zu sehen	2. VI. 17 Osteom. r. Oberschenkel, Kniegelenkeiterung	„	„	Unfall nicht erwiesen. Verletzung zu unbedeutend
a. e.: Eintreten des l. Fußes zwischen Fußboden und Fahrbühne des Fahrstuhles	Am 4. III. Rötung und Schmerzen Außenseite der Ferse bis Knöchel	23. VI. Abmeißelung des Fersenbeines	„	„	Zeitraum zu groß. Unfallfolgen nicht vorhanden
a. e.: Infolge mehrmaligen Abspringens von Kastenwagen	27. VII. Schwellung, Rötung, keine Verletzungsspuren	Osteomyelitis am unteren Ende des Schienbeines rechts	„	„	Fast 2 Tage beschwerdefrei. Unfall nicht erwiesen.
a. e.: Daß L. mit dem r. Arm zwischen Wagen und Türstock kam	Angeblich sofort Schwellung des Oberarmes	30. I. Knochenmarksentzündung r. Oberarm	„	„	2 Schichten noch gearbeitet. Quetschung d. Oberarm. nicht erwiesen. Schwer denkbar
a. e.: Infolge Sturz von Treppe	Bei Unfall angeblich Hautwunde oberh. des Knies	Osteomyelitis r. Oberschenkel, Amputation	„	„	Unfall nicht erwiesen, zeitlicher Zwischenraum zu lange
a. e.: Durch Ausrutschen beim Fördern von Eisenstein und Fall auf das r. Knie	Schwellung des Kniegelenkes 11. XI. 20	4. I. 20. Osteomyelitis rechter Oberschenkel, Lungeneiterung	„	„	Erguß erst am 11. V., hat am 6. noch gearbeitet, Schmerzen hätten gehindert
a. e.: Durch fortgesetzte Stöße einer Drehbank gegen Oberschenkel	—	Osteomyelitis r. Oberschenkel	„	„	Unfall nicht erwiesen. Zeit zu lange
a. e.: Beim Aufsteigen auf Lokomobil ausgerutscht und m. linker Seite auf Handgriff des Tenders aufgefallen	Schmerzen erst nach 1 Monat keine Unfallsymptome	Osteomyelitis 8. Rippe und Beckenschaufel 3. I. Abszeß Knochensequester	„	„	Beweis für Zusammenhang Osteomyelitis und Unfall nicht erbracht
a. e.: Infolge Fall eines Fasses auf r. Knie	Keine Verletzungs-Symptome	Osteomyelitis r. Oberschenkel mit Durchbruch i. Knie	Chir Klin. W.	„	Zwischenraum zu lange
a. e.: Durch Abspringen von Wagen bei Scheuwerden d. Pferde; umgeknickt, Schmerzen im recht. Bein	—	9. VII. Osteomyel. l. r. Mittelfußknoch.	Prof. L.	„	Unfall nicht erwiesen. Zwischenraum zu lange

Digitized by Google

Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Datum				Zeitraum zwischen Unfall u. erstem Krankheitszeichen
				des Unfalls	der ersten Krankheitszeichen	der ersten Aufsuchung des Arztes	der Unfall-Anzeige	
H. K.	minderjährig	m.	Schreinerlehrling	10. VIII. 99	dauernd Schmerzen, ernstlich Okt. 1903	—	23. I. 04	—
P. K.		„	Ackerer	28. V. 07		8. VII. 07	—	—
J. F.	23	„	Lampenreiniger	31. I. 19	1. II. 19	3. II. 19	8. III. 19	2 Tage
H. K.	14	„	Schüler	29. XI. 18	—	—	—	—
E. F.	17	„	Knecht	Ende Dez. 1908	einige Tage später	9. I. 09.	12. V. 09	—
J. S.	35	„	Lehrhauer	4. XI. 18	—	12. XI. 18	—	—
H. J.	61	„	Rauchschläger	Anf. Jan. 1919	—	15. I. 19	½ Jahr spät.	—
A. J.	19	„	Hauer	14. I. 20	12. II. 20	16. II. 20	7. IX. 20	4 Wochen
J. Sch.	18	„	Steuermann	8. VI. 17	sofort abends	11. VI. 17	13. VI. 17	sofort

Digitized by Google

Art des Unfalles, angeblich entstanden	Zeichen des Unfalles	Befund bei der Operation	Gutachter	Entscheidung	Begründung
a. e.: Durch Anstoßen des linken Schienbeines an eine Leiter	—	Osteomyelitis des linken Schienbeines	Prof. L.	abgelehnt	Geringfügiger Stoß, keine Ursache
a. e.: Daß beim Holzzerkleinern ein Stück gegen das Schienbein flog	—	8. VII. Osteomyelitis des rechten Unterschenkels	R.V. A.	„	Gewalteinwirkung zu schwach. Zeitunterschied zu lange
a. e.: Durch Hängenbleiben mit Fuß und Aufschlagen mit r. Arm	Schwellung am rechten Arm	10. II. Osteotomie des Oberarmes, Osteomyelitis am Oberarm	Dr. B.	„	Unfall nicht erwiesen. Weiterarbeiten bis zum nächsten Tag
a. e.: Durch Heruntertreten vom Fußsteig und dabei Umknicken	Keine Symptome von Verstauchung mehr zu bemerken	Osteomyelitis untere Tibiaepiphyse	Prof. L.	„	Unfall steht nicht fest. Datum nicht erwiesen
a. e.: Infolge Tritt eines Pferdes	Keine Verletzungsfolgen, zunächst keine Schmerzen	Osteomyelitis rechtes Schienbein	„	„	Unfall steht nicht fest. Datum nicht erwiesen
a. e.: Infolge plötzlicher Zerrung des Oberarms, besonders an Außenseite	Keine Verletzungsspuren. Bei erster Untersuchung Schmerzen auf der Innenseite	Osteomyelitis linker Oberarm	„	„	Rezidiv einer chron. Erkrankung, vor Unfall bereits bestehend. Unfall nicht erwiesen
a. e.: Durch gewohnheitsmäßiges Anlehnen des Unterschenkels gegen ein Brett der Arbeitsbank. Der stete Druck des Hammerschlags hatte Knocheneiterung zur Folge gehabt. Einmaliger Ruck d. Brettes	—	Mai 1919 Osteomyelitis des Schienbeines. Sequestrotomie	„	„	Unfall nicht erwiesen; langsame allmähliche Entstehung
a. e. Beim Heruntertreten von einer Sohle; Fall auf link. Oberschenkel	Angeblich gleich Schmerzen. 17. II. Schwellung des link. Kniegelenkes	20. II. Subperiostaler Abszeß am linken Oberschenkel Operation 4. III. 20	„	„	Schwellung im link. Kniegelenk 1 Tag nach Grippe aufgetreten
a. e.: Nach Verrenkung des linken Fußes beim Reinigen des Decks bzw. durch Anstoßen dabei	Keine Verletzungsspuren	Osteomyelitis linkes Schienbein	„	„	Kein Beweis für Unfall, keine Unfallfolgen. Angaben verschieden

Digitized by Google

Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Datum				Zeitraum zwischen Unfall u. erstem Krankheitszeichen
				des Unfalls	der ersten Krankheitszeichen	der ersten Aufsuchung des Arztes	der Unfall-Anzeige	
H. R.	18	m.	Maschinenbauer	20. XI. 21	28. XII. 21	28. XII. 21	ca 28. II. 22	5 Wochen
F. P.	17	„	Wäschearbeiter	19. V. 20 oder 18. V. 20	1 Tag später 2 Tage später Arbeit ausgesetzt	20. V. 20	25. V. 20	**1 Tag**
A. K.	21	„	stud. phil.	15. VII. 16	sofort	—	9. VIII. 16	sofort
W. K.	12	—	Ferienkind	—	—	17. VII. 17	7. VIII. 19	—
J. Z.	42	m.	Möbelpacker	19. II. 19	sofort, Arbeit ausgesetzt 24. II. 19	25. II. 19	30. VI. 19	sofort
F. R.		„	Schüler	27. XI.	27 XI.	30. XI.		sofort
S. W.	51	„	Arbeiter	25. III. 21	sofort	28. III. 21	29. VII. 21	sofort
H. M.	15	„	Kernmacher	24. III. 21	25. III. 21	28. III. 21	31. III. 21	1—2 Tage
R. H.	17	„	Eisendreher	Anf. Jan. 1917	sofort, vorübergehend	23. I. 17	Mai 1917	—
H. N.	21	„	Fleischerlehrling	21. IX 19	sofort	26. IX. 19	30. IX. 19	5 Tage
Sch.	17	„	Schlosser	30. VII. 20	sofort, vorübergehend leichte Beschwerden	1. VIII. 20	$1^1/_2$ Monate später	—

Digitized by Google

Art des Unfalles, angeblich entstanden	Zeichen des Unfalles	Befund bei der Operation	Gutachter	Entscheidung	Begründung
a. e.: Durch Stoß mit dem Kopf eines Mitspielers beim Handballspiel	Keine sichtbaren Erscheinungen	Osteomyelitis der Symphyse	Chir. Klin. F.	abgelehnt	Als Grippefolge erkannt
a. e.: In der Wäsche über eine Schiene auf das rechte Knie gefallen	Kleine Wunde am r. Unterschenkel, knapp unterhalb des Knies	Zellgewebsentzdg. des r. Knies mit eitr. Kniegelenkentzündung, Knochenmarkentzündung d. Schienbeins	Prof. L.	„	Unfall nicht erwiesen. Keine Schmerzen danach. Wunde nicht sicher
a. e.: Folge von Üben im Handgranatenwerfen	(1912 Osteomyelitis, lk. Oberschenkel, Rezidive)	Osteomyelitis rechter Oberarm	„	„	Rezidiv an alter Osteomyelitisstelle
Kein Unfall angegeben, aber vom Arzt angenommen	—	Osteomyelitis r. Unterschenkel	„	„	Kein Unfall bekannt
a. e.: Durch Auffallen mit dem r. Hüftgelenk auf die Kante eines Kistchens	Keine Verletzungs-Symptome an Hüfte und Bein	17. VIII. Osteomyelitis rechter Oberschenkel	„	„	Keine Unfallfolgen. Unfall nicht erwiesen
a. e.: Durch Stockschläge auf das Gesäß und Kniekehle	Keine Striemen	Osteomyelitis der unteren Femurepiphyse	Chir. Klin. F.	„	Keine Verletzung kein Zusammenhang
a. e.: Durch Fehltreten und zu heftiges Auftreten auf l. Fuß	Sofortiger stechender Schmerz	Wiederaufflackern alter noch fistelnder Osteomyelitis. Sequesterentfernung	Prof. L.	..	Rezidiv. Unfall nicht erwiesen
a. e.: Stoß gegen Wagenecke mit lk. Oberschenkel oder Tritt gegen l. Oberschenkel	Keine Symptome	Osteomyelitis lk. Oberschenkel	„	.	Ablehnung geraten. Unfall verschieden geschildert
a. e.: Durch Hängenbleiben am Lederpolster von Sprungkasten und Auffallen mit rechtem Bein	Keine Verletzungsspuren festgestellt	4. V. 17 Osteomyelitis chronica rechtes Schienbein	Ärzte-Kommission	..	2 Monate nach Unfall keine Spuren von Osteomyelitis
a. e.: Infolge leichten Hufschlages gegen Hüfte links	Keine Verletzungsspuren	4. X. Vereiterung des linken Hüftgelenkes	Chir. Univ.-Klin. B.	..	Hufschlag als Unfall nicht erwiesen, Weiterarbeiten ungewöhnlich
a. e.: Durch Umknicken des linken Fußes beim Absteigen von Werkbank und Fall auf Außenseite des Unterschenkels	—	Osteomyelitis lk. Wadenbein	Prof. L.	..	Unfall nicht erwiesen. Spät gemeldet

Digitized by Google

Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Datum				Zeitraum zwischen Unfall u. erstem Krankheitszeichen
				des Unfalls	der ersten Krankheitszeichen	der ersten Aufsuchung des Arztes	der Unfall-Anzeige	
J. P.		m.	junger Grubenarbeiter	—	—	—	Anzeige verspätet	—
J. Le.	15	,,	Knecht	1. VII. 20	3. VII. 20	3. VII. 20	—	2 Tage
J. La.		,,	Arbeiter	24. II. 20	angeblich sofort	25. II. 20	—	—
N. M.	22	,,	Schlepper	27. XII. 18	,,	28. XII. 18	27. II. 19	sofort
M. H.		,,	Ziegeleiarbeiter	26. VIII. 21	,,	29. VIII. 21	31. VIII. 21	sofort
M. S.	18	,,	Knecht	20. XII. 00	Anfang 1901	Anfang 1901	15. II. 02	11 Monate
P. K.	15	,,	Fleischerlehrling	8. I. 21	—	14. I. 21	—	—
O. R.	17	,,	Landwirt	23. III. 18	—	25. III. 18	27. VIII. 18	—
J. L.	19	,,	Schlepper	3. I. 19	sofort	sofort	—	sofort
H. R.	38	,,	Heizer	24. X. 05	,,	25. X. 05	30. X. 05	sofort
dto.	44	,,	Heizer	—	Ende Sept. 1921	21. X. 21	—	—

Digitized by Google

Art des Unfalles, angeblich entstanden	Zeichen des Unfalles	Befund bei der Operation	Gutachter	Entscheidung	Begründung
a. e.: Infolge Umknicken mit lk. Fuß auf dem Wege zum Schacht	—	Osteomyelitis des Schienbeinschaftes	Prof. L.	abgelehnt	Bei Umknickung Gelenkteil ergriffen, hier Schaft
a. e.: Stoß eines Kalbes gegen recht. Bein, knapp oberhalbd. Kniegelenkes	—	Osteomyelitis r. Oberschenkel	„	„	Verletzung nicht stark, örtlich verschieden vom Krankheitsherd
a. e.: Quetschung v. Unterschenkel und Bein durch Fall	Schwellung d. Kniegelenkes, keine Verletzungsspuren	Osteomyelitis Schienbein	„	„	Unfall nicht erwiesen. Noch 3 Stunden gearbeitet
a. e.: Durch Ausrutschen und Fall mit rechter Hand auf Grubensohle	Geringe Schwellung der Hand	Osteomyelitis rechte Speiche	„	„	Unfall nicht erwiesen. Noch 6 Stunden gearbeitet nach angeblichem Unfall
a. e.: Durch Fall eines Steines aus 2 m Höhe gegen die alte Osteomyelitisnarbe am linken Oberarm	Keine Verletzungsspuren am 29. 8. 21	1. IX. 21. Reichl. Eiteransammlung im Blut. Alte, mit Granulationen gefüllte Knochenhöhle	„	„	Angabe unklar, bereits Rezidiv 1913, 1914
a. e.: Daß beim Holzsägen ein Stück gegen lk. Schienbein geflogen	Keine Symptome	11. XI. 01 Osteomyelitis der Tibia	Schiedsgericht	„	Zeitintervall zu groß
a. e.: Durch Anstoßen mit rechtem Arm an der Wand	Keine Verletzungsspuren, Zeichen von Osteomyelitis	Osteomyelitis rechte Elle u. Ellenbogengelenk	Prof. L.	„	Unfall nicht erwiesen; zu geringfügiges Trauma
a. e.: Durch Überanstrengung und derben Stoß gegen das linke Bein	Keine äußere Verletzung nachzuweisen	6. IV. 18. Osteomyelitis des Oberschenkelkopfes mit Beteiligung des Hüftgelenkes, Verlauf spricht f. Tuberkul.	„	anerkannt	Von anderer Seite, Zusammenhang von Unfall u. Erkrankung zweifelhaft
a. e.: Dadurch, daß 1 Stein das l. Bein getroffen hat	Große Wunde unterhalb des Knies	Eiterung am Unterschenkel links und Oberschenkel	„	„	Früher alte Osteomyelitis durch Unfall aufgeflackert
a. e.: Durch Anstoßen des rechten Knies gegen Wasserkessel beim Absteigen von Leiter	—	31. X. Osteomyelitis des Unterschenkels und Kniegelenkes, Amputation	Dr. P.	„	Alte Osteomyelitis
—	Anzeichen von Pneumonie. Symptome von Abszeß am Stumpf	Sequestrotomie, Sepsis	Prof. L.	„	Sequester u. Sepsis, Folge der Unfallosteomyelitis

Digitized by Google

Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Datum				Zeitraum zwischen Unfall u. erstem Krankheitszeichen
				des Unfalls	der ersten Krankheitszeichen	der ersten Aufsuchung des Arztes	der Unfall-Anzeige	
J. V.	53	m.	—	—	—	Mitteilung sofort. Hilfe 4 Tage später	—	—
F. B.		„	Kleinknecht	28. IX. 12	sofort	4 Tage später	27. X. 12	4 Tage
K. W.	17	„	Auslaufer	17. IX. 19	„	18. IX. 19	24. III. 20	2 Tage
F. R.	17	„	Bäckerlehrling	6. X. 11	gleichen Tags abends	7. X. 11	16. I. 12	1 Tag
F. B.	17	„	Arbeiter	25./26. I. 17	5—6 Tage später	9. II. 17	17. II. 17	5—6 Tage
F. B.	17	„	Ackergehilfe	4. III. 11	sofort	6. III. 11	14. III. 11	sofort
G. W.	16	„	Schlosserlehrling	4. II. 99	„	6. II. 99	—	sofort
dto.		„	Schlosser	—	Ende 1903	—	—	—
K. R.	$15^1/_2$	„	Ackergehilfe	13. III. 05	—	28. III. 05	1. VIII. 05	—
H. H.	18	„	Hilfsarbeiter	11. X. 17	13. X. 17	19. X. 17	April 1921	—
P.		„	—	1. VIII. 16	sofort	9. VIII. 16	8 Tage	8 Tage

Digitized by Google

Art des Unfalles, angeblich entstanden	Zeichen des Unfalles	Befund bei der Operation	Gutachter	Entscheidung	Begründung
a. e.: Beim Abspringen von Spülmaschine und Anstoßen an der Maschine	Hautwunde in der Mitte des Schienbeins	Osteomyelitis lk. Unterschenkel	Prof. L.	anerkannt	Wunde spricht für Unfall
a. e.: Durch Ausschlagen eines Rindes gegen das Knie, dann Fall im Sept. auf das gleiche Knie und Unterschenkel	2. X. Spuren einer vom Fall herrührenden Verletzung am Unterschenkel nachgewiesen	Osteomyelitis r. Unterschenkel	„	„	Unfallfolgen sichtbar. Zusammenhang klar
a. e.: Ausgleiten u. Fall auf Gesäß und Abrutschen einige Treppenstufen hinunter	19. IX. Schwellung am Gesäß u. Unterschenkel; keine Wunde	20. IX. Osteomyelitis des Kreuzbeines und Unterschenkel	„	„	Unfall erwiesen. Vereiterung im Anschluß an Trauma eingetreten
a. e.: Dadurch, daß in eine kleine, beim Aufwischen d. Backstube entstandene Wunde Sandkörnchen gelangten, die z. Vereiterung geführt	Kleine Wunde im Bereiche einer Rötung des Kniegelenkes	Vereiterung des r. Kniegelenkes. Amputation	„	„	Rekurs nicht angeraten. Wunde als primäre Infektionsquelle anzusehen
a. e.: Durch Quetschung des Zeigefingers zwischen 2 Eisstücke beim Eisaufladen	Nagel- und Mittelglied d. Zeigefingers stark geschwollen, vereitert	Osteomyelitis rechter Oberarm	„	„	Infektion von Finger ausgehend
a. e.: Durch Ausrutschen beim Düngerladen und Fall auf l. Unterschenkel	Sofortige Anschwellung, keine Verletzungssymptome	Akute Osteomyelitis linkes Schienbein	„	„	Unfall und zeitlich. Zusammenhang erwiesen
a. e.: Durch Anschlagen einer Verstrebung gegen Hüfte	Schmerzen, Appetitlosigkeit, angebl. 2-Mk.-große Hautabschürfung nachweisbar gewesen	18. II. 99. Eiterung der Hüfte	Dr. R.	„	—
—	Abszesse rechter Vorderarm	—	Prof. L.	„	Als Folge der Hüftgelenkseiterung
a. e.: Durch Verrenkung des r. Fußes durch Ausrutschen	—	Osteomyelitis rechtes Schienbein Fußschwellung	Chir. Klin. B.	„	Erscheint nicht zu Recht zu bestehen
a. e.: Durch Fall mit Korb voll Holz eine Wendeltreppe hinunter	Keine Spuren	Osteomyelitis linker Oberschenkel, unteres Ende	Chir. Klin. F.	„	—
a. e.: Infolge Anstoßen mit r. Fuß an Radiator	Schmerzen sofort	23. VIII. Erkrankung des Sprung- und Fersenbeines	Prof. L.	„	Zusammenhang wahrscheinlich nicht einwandfrei

Digitized by Google

Der erste Fall, eine Beobachtung von Fournet, betraf einen 20jährigen Kalkbrenner, der einen mit Kalk beladenen Wagen auf einem holperigen Wege zog und bei dem sich im Anschluß daran eine Osteomyelitis des Schulterblattes entwickelte. Der zweite Fall betrifft eine Beobachtung von Salomon. Ein junger (21jähr.) Mann erkrankte nach morgendlichen Ruderübungen abends mit Schüttelfrost und heftigen Schmerzen im Brustbein, in dem dann eine Osteomyelitis entstand. In einem von Thiem selbst beobachteten Falle entwickelte sich bei einer 26jährigen Frau, nachdem sie $1^1/_2$ Stunden mit dem Handdreschflegel gearbeitet hatte, 5 Tage später unter heftigen Schmerzen eine eitrige Knochenmarkentzündung im Brustbein. Dieser Fall wird von Thiem als Berufskrankheit, nicht als Unfall angesehen.

Endlich wird ein von Lauenstein beschriebener Fall angeführt. Ein 15jähriger Gymnasiast verspürte, als er beim Spiel einen großen Ball mit dem Fuße fortstieß, einen stechenden Schmerz im rechten Sprunggelenk. 3 Tage darauf legte er noch einen Weg von 15 Minuten zurück. In der darauf folgenden Nacht bekam er Schüttelfrost und Schmerzen in der Gegend des Sprunggelenkes. Die 5 Tage später notwendige Operation ergab eitrige Osteomyelitis des unteren Tibiarandes.

Hierzu führt Finkelnburg zum Teil in Anlehnung an Thiem folgendes aus: „Es ist erwiesen, daß in seltenen Fällen nach Anstrengungen bei sehr muskelkräftigen Menschen Knochenbrüche und Abrisse von Knochenteilen vorkommen, die die Ansatzpunkte von Muskeln und Sehnen bilden, ohne daß sich sonstige krankhafte Veränderungen an den Knochen vor- oder nachher nachweisen lassen. Derartige Muskelrißbrüche des Knochens ereignen sich besonders im Schaftteil bei Leuten, die durch Sport oder schwere Arbeit an den gebrochenen Gliedteilen eine ungewöhnlich kräftige Muskulatur haben. Man wird es in der Folge nicht ablehnen können, daß eine plötzliche, ruckartige Muskelanstrengung, wie sie beim Schleudern eines schweren Balkens, einer Eisenbahnschiene, beim Heben einer schweren Last usw. stattfindet, mit einer stärkeren Zerrung und Erschütterung des Knochens einhergeht. In der Folge kann das Knochenmark geschädigt werden und ein Locus minoris resistentiae entstehen. Meistens wird es sich freilich in diesen Fällen von angeblicher Auslösung einer Osteomyelitis um das erste Hervortreten von Schmerzen bei schon bestandener Osteomyelitis handeln. Größte Zurückhaltung ist bei der Prüfung der Frage des Zusammenhanges notwendig."

Thiem schreibt dazu, in allen angeführten 4 Fällen haben die gespannten Muskeln ruckweise Zerrungen an dem später befallenen Knochen ausgeübt. Bei der generellen Bedeutung, die der Arbeit Thiems zukommt — findet man doch die von ihm anerkannten Fälle in allen Handbüchern über Unfallbegutachtung als Schulbeispiele angeführt — sei es erlaubt, hier etwas genauer auf einige Punkte bei diesen Fällen einzugehen. Pietrzikowski äußert sich bereits zu den Fällen Fournet und Thiem, daß es nach den kurzen Angaben des Falles Thiem nicht klar erschiene, warum es sich in diesem Falle im Gegensatz zu dem Falle Fournet um eine Berufskrankheit und keinen Unfall handle. Dieser Einwand muß als vollkommen berechtigt anerkannt werden. Wie Thiem den Fall Fournet anführt, ist es nicht klar, ist dem Manne die Arbeit

Digitized by Google

des Schiebens eines Wagens ungewohnt gewesen, bzw. hat die Arbeitsleistung seine Kräfte überstiegen, oder hat etwa, was wohl wahrscheinlicher ist, der über die rechte Schulter gelegte Traggurt einen dauernden starken Druck auf den Schulterknochen ausgeübt.

Auch der Fall von Lauenstein ist meines Erachtens nach nicht geeignet, um als Beispiel von Unfallfolge durch Überanstrengung zu gelten. Handelt es sich bei diesem Fall überhaupt um Unfallfolge? Dies erscheint mir an sich zweifelhaft. Unter der Annahme, daß der Ball besonders schwer war, mag an und für sich die Leistungskraft des Fußes durch den Tritt über das Maß angestrengt gewesen sein, aber es fehlt die Angabe, ob der Junge das Spiel wegen der Schmerzen unterbrochen hat. Wenn der Junge aber das Spiel ohne Hinken weitergespielt hat und beschwerdefrei geblieben ist, worauf ja die Bemerkung hindeutet, daß er noch 3 Tage später einen Weg von 15 Minuten zurückgelegt hat, so würde ich in diesem Fall keine Unfallfolgen anerkennen, denn wenn eine Schädigung des Knochens bei dem Tritt angenommen werden soll, so müßte eine stärkere Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens verlangt werden als ein kurzer stechender Schmerz bei einem Stoß mit dem Fuß.

Solche Unfälle wie der beschriebene sind bei jedem Menschen im Alter von 8—18 Jahren alltäglich, und es würde sich, wie Thiem bei dem Begriff der Lufterkältung angibt, auch bei der Anerkennung von Unfällen dieser Art jedes Studium der Osteomyelitis in der Unfallheilkunde überflüssig machen, denn einen solchen Unfall würde jeder im Wachstum begriffene junge Mensch jederzeit zur Hand haben.

Den Begriff der Erkältung als Ätiologie für eine in der Folge auftretende Osteomyelitis erkennt Thiem nur dann als bindend für die Anerkennung als Unfallfolge an, wenn eine erhebliche örtliche oder allgemeine Abkühlung, wie Fall ins Wasser, vorgelegen hat. Als Typus mag der Fall von Ullmann gelten, in dem ein Mann beim Schlittschuhlaufen auf dem Eise mit einem Fuße durchbrach. In diesem Fuß entwickelte sich dann in der Folge eine Osteomyelitis. Gleichfalls der von Thiem angeführte Fall: Ein Junge legte sich, erhitzt vom Ballspiel, auf die Erde, bis ihm frostig wurde. Zu Hause angekommen bekam er Schmerzen im linken Bein, in dem sich sofort eine Osteomyelitis zeigte.

Nicht so eindeutig erscheint uns der von Kaufmann angeführte Fall:

Ein 13jähriger Junge hat am 27. VI. 02 in warmer Witterung geheut und sich erhitzt. Abends 6 Uhr bringt er Ochsen in einen Fluß zur Waschung. Er ist bis zur Brust im Wasser, bleibt jedoch nicht lange darin, angeblich nur 3 Minuten, weil er sich nicht recht wohl fühlt, sondern geht heraus und setzt sich an das Ufer, wo er gleich Schmerzen in der rechten Hüfte bekommt und es ihn fröstelt. Er begibt sich nach Hause, bekommt Schüttelfrost und legt sich zu Bette. Am nächsten Morgen muß er wegen Fieber und Schmerzen in der Hüfte nach Hause gefahren werden, nach 10 Tagen Zuziehung des Arztes, Osteomyelitis des oberen Femurendes.

Bei der allgemeinen Wertung, die auch dem Handbuch von Kaufmann zukommt, muß besonderer Wert darauf gelegt werden, daß gerade in diesen Fällen der Nachweis der Schädigung einwandfrei erbracht ist, und dies scheint mir im vorliegenden Falle in keiner Weise zu sein. Der Junge hat Ende Juni abends 6 Uhr gebadet. Um diese Jahreszeit pflegt das Wasser in einem Flusse, in dem Ochsen gebadet werden, nicht so kalt zu sein, daß ein Junge, der den ganzen Tag in der Sonne gearbeitet hat, sich nur kurz darin aufhält. Andererseits sprechen

Digitized by Google

die Zeitumstände absolut gegen einen Zusammenhang zwischen dem Bad und der kurz darauf eingetretenen Erkrankung. Der Junge hat sich nach 3 Minuten ans Ufer gesetzt, wo es ihn fröstelte und er Schmerzen in der Hüfte hatte. Meiner Ansicht nach, die Ansicht vertritt auch Finkelnburg, hat er das Wasser verlassen und sich ans Ufer gesetzt, weil er bereits Schmerzen im Bein hatte, und hat demnach die Krankheit bereits bestanden, als er ins Wasser ging. Es handelt sich nicht um eine Unfallfolge, sondern um eine Osteomyelitis, die bereits vorher den Körper ergriffen hatte und die eben bei dem Hineingehen in das Wasser, was immerhin einen Temperaturunterschied bedingte, zuerst in Erscheinung trat.

Muß nach alledem verlangt werden, daß zur Anerkennung der Unfallfolge bei der Frage Überanstrengung oder Abkühlung und Osteomyelitis der lokale und zeitliche Zusammenhang klarliegt, so gilt dies in gleichem Maße bei der Entscheidung der Frage des Zusammenhanges zwischen Unfall durch Trauma und Osteomyelitis. Hier sind 4 Richtlinien besonders zu beobachten:

1. Hat es sich um einen Unfall gehandelt.
2. Liegt eine Schädigung vor, die geeignet ist, eine Störung der normalen Verhältnisse im Knochen zu bedingen.
3. Ist diese Stelle der Schädigung durch Trauma am Orte der späteren Knochenmarkentzündung gelegen.
4. Ist der zeitliche Zusammenhang zwischen Osteomyelitis und dem als Unfall anerkannten Trauma gewahrt.

Als erste Vorbedingung ist die Frage zu erörtern, hat wirklich ein Unfall vorgelegen. Beim Lesen der Gutachten fällt auf, daß vor allem die Vorbedingung eines Unfalles, daß eine einmalige, zeitlich begrenzte Schädigung vorliegen muß, oft nicht erfüllt ist. Angaben wie die, daß der Betreffende sich beim Arbeiten immer mit dem Oberschenkel an der Hobelbank gestoßen habe, werden angeführt als Ursache für eine Osteomyelitis infolge Unfall. Es kann sich in diesem Falle jedoch immer nur um eine Berufsschädigung, nie aber um Unfallfolge handeln. Weiter gehören hierher die Fälle, in denen verschiedene Angaben gemacht werden und mehrere Unfälle als Ursache für die Osteomyelitis angeführt werden, wie in dem Falle, in dem der Betreffende, ein Junge, erzählt, er habe sich gestoßen, während der Vater später angibt, der Junge habe einige Tage vorher von anderen Burschen einen Tritt an die Stelle des späteren Krankheitsherdes erhalten. Da auf beide angeführte Insulte keine nennenswerte direkte Schädigung nachgewiesen werden konnte, ist in diesem Falle jede weitere Untersuchung überflüssig. In solchen Fällen ist nachträglich ein Unfall konstruiert worden.

Weitere Punkte, die zu Zweifeln Berechtigung geben, daß wirklich ein Unfall vorgelegen hat, sind:

1. Die verspätete Anzeige des Unfalls.
2. Das Anfordern von Krankenscheinen statt Unfallmeldungsscheinen.

Von den 51 begutachteten Fällen haben bei einer Anzahl nur Teilgutachten vorgelegen, so daß der genaue Zeitpunkt der Unfallanzeige nur in 35 Fällen bekannt war. In nur 8 Fällen war die Anzeige innerhalb der ersten 14 Tage erstattet worden, in 14 Fällen nach 3 Monaten und in weiteren 6 gar nach Ablauf eines $^1/_2$ Jahres nach dem angeschuldigten Unfall. Da die heutigen Arbeiter über die Unfallgesetze weitgehendst aufgeklärt sind, so kann aus dieser Be-

Digitized by Google

obachtung der Schluß gezogen werden, daß mehr als die Hälfte der Patienten selbst dem später von ihnen angegebenen Vorfall gar nicht im Sinne eines Unfalles eine Bedeutung für das Zustandekommen der Knocheneiterung zugelegt hat, eine Feststellung, der wohl nicht allzuviel Wert beigelegt werden soll, auf die aber immerhin hingewiesen werden muß. Zur Anerkennung einer Unfallfolge ist dringend zu verlangen, daß Unfallanzeige innerhalb einer kurzen Zeitspanne nach Auftreten der ersten als Unfallfolge betrachteten Krankheitserscheinungen angemeldet wird. Die häufig von Prof. Liniger gemachte Beobachtung, daß eine Unfallanzeige erst erfolgte, nachdem vom Patienten die Schwere seiner Erkrankung erkannt war, drängt die Vermutung auf, daß der später beschuldigte Unfall sich gar nicht ereignet hat, sondern in vielen Fällen erfunden wurde, um eine Unfallfolge zu konstruieren. Der Gedanke, die Erkrankung auf einen Unfall zurückzuführen, ist oft die Folge des falschen Vorgehens der untersuchenden Ärzte, die geradezu dem Patienten den Unfall suggerieren, worauf an anderer Stelle noch einmal hingewiesen werden soll. Ich stimme Kaufmann zu, der vom Arzt verlangt, daß er bei jedem Falle von Osteomyelitis beim Aufnehmen der Anamnese nach einem Unfall forscht und die Unfallanzeige veranlaßt, aber dieser erste Arzt muß mit Kritik die Anamnese aufnehmen und möglichst den Zusammenhang gleich klären.

Auch die 3 mal in den Gutachten angeführte Bemerkung, daß die Patienten Krankenscheine statt Unfallmeldescheine beim Aussetzen ihrer Arbeit verlangten, weist darauf hin, daß sie zuerst und unbeeinflußt ihre Erkrankung in keinem Zusammenhang mit einem Unfall brachten.

Hier sei eine Entscheidung des Reichsversicherungsamtes angeführt, die zu dieser Frage Stellung nimmt:

Entscheidung des Reichsversicherungsamtes vom 12. IX. 06, Fall P. K., Steinbruch 4.

Die wissenschaftlich beobachteten Fälle, in denen Knochenentzündungen ohne äußere Einwirkungen zutage getreten sind, sind so zahlreich, daß als erste Voraussetzung für die Annahme eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen einer Knochenmarkentzündung und einem Unfalle der sichere Beweis für den dafür verantwortlich gemachten Unfall erfordert werden muß.

Weiterhin ist die Feststellung wichtig: Hat wirklich ein Trauma vorgelegen von einer Schwere, daß mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß hierdurch die bakteriziden Kräfte des Knochens geschwächt und durch eine anzunehmende Blutung die Vermehrung der vorhandenen oder die Ansiedlung im Körper kreisender Bakterienmengen begünstigt werden konnte?

Leicht liegt die Entscheidung dann, wenn eine Verletzung des Knochens selbst oder der ihn umhüllenden Weichteile zur Zeit des Auftretens der ersten Krankheitserscheinungen von Osteomyelitis an dieser Stelle noch sichtbar sind oder die Funktion des betreffenden Körperabschnittes längere Zeit gestört war. Eine Durchsicht der im Auszug angeführten Gutachten und der darin angegebenen Unfälle läßt in einer sehr großen Zahl diese Voraussetzung vermissen. Meist sind es Angaben wie in dem Falle, in dem der Betroffene mit dem Fuße irgendwo hängen geblieben war und auf den rechten Arm aufgeschlagen sei, worauf die 10 Tage später aufgetretene Osteomyelitis des Armes zurückgeführt wird. Ferner

Digitized by Google

Abspringen vom Wagen, das, ohne irgendwelche Erscheinungen zu machen, für eine nach 2 Tagen vollkommener Beschwerdefreiheit auftretende Osteomyelitis der Tibia verantwortlich gemacht wird. Gelegentlich ohne bestimmte Angaben angeblich sich zugetragenes Umkippen des Fußes wird als Ursache für eine spätere Osteomyelitis der Tibia angesehen, ohne daß der Betroffene angeben kann, daß er bei dem angeblichen Unfall längere Zeit Schmerzen hatte oder die Arbeit aussetzen mußte. Auf diesen sehr häufig beschuldigten Unfall sei etwas näher eingegangen. Die Distorsion des Fußes geschieht im Bereiche des Fußgelenkes. Der hier entstandene Bluterguß kann infolge von Einschleppung von Bakterien vereitern und zu einem Empyem des Fußgelenkes führen. Hier ist die direkte Unfallfolge klar ersichtlich. Tritt jedoch nach einem solchen Unfall eine Osteomyelitis der unteren Tibiametaphyse auf, so ist der Zusammenhang klinisch nicht so klar, denn wir sehen bei den schwereren Verletzungen im Bereiche des Fußgelenkes, den Knöchelbrüchen, wohl Abrisse der Malleolen bzw. Frakturen im unteren Drittel der Fibula, es leuchtet aber nicht ein, warum in diesen vereinzelten Fällen die Knochenschädigung auf einmal oberhalb der Epiphysenfuge in der Metaphyse der Tibia aufgetreten sein soll. Hier liegt die Annahme näher, daß der Unfall im gegebenen Falle nicht die Ursache für die Entstehung der Osteomyelitis, sondern für die Entdeckung der Erkrankung war. In diesen Fällen wird man zwar, wenn die Osteomyelitis unmittelbar nach dem erwiesenen Unfall in charakteristischer Weise auftritt, nicht ablehnen können, daß die Entwicklung der Erkrankung durch den Unfall begünstigt wurde, aber als Folge des Unfalles selbst ist sie nicht anzusehen. Die einzelnen Daten der Tabelle geben ein sprechendes Bild für die einzelnen Vorfälle, die für das Auftreten einer Osteomyelitis verantwortlich gemacht wurden.

Wie bereits ausgeführt, ist der Zusammenhang Osteomyelitis und Trauma nicht so entschieden, daß in jedem Falle eine Osteomyelitis als Folge eines vorhergehenden Traumas angesehen werden kann. Um so weniger kann anerkannt werden, daß eine geringe Störung des Allgemeinbefindens, eine kurzdauernde Beeinträchtigung der Funktion eines Körperabschnittes, bei der nicht einmal längere Arbeitseinstellung und Schonung notwendig war, eine solche Störung der Verhältnisse im Knochenmark zur Folge gehabt haben soll, daß dadurch das Auftreten einer Knochenmarkeiterung begünstigt wurde.

Der Standpunkt des Reichsversicherungsamtes ergibt sich aus einer Reihe von Entscheidungen, von denen einige wichtige hier angeführt seien:

1. Entscheidung des R.V.A. vom 29. X. 04 (Fall H. K. aus F.), angeblich Osteomyelitis infolge Stoßes mit dem linken Schienbein an einer Leitersprosse.

Der Anspruch an Unfallrente scheiterte an der Unmöglichkeit des Nachweises, daß der geringfügige Stoß, den der Kläger gegen das linke Schienbein erlitten hat, die alleinige oder auch nur die mitwirkende Ursache seines Leidens gewesen sei.

2. Entscheidung vom 15. I. 1910. Ia 15848/08.

Nach dem Stande der medizinischen Wissenschaft wird eine stärkere Gewalteinwirkung auf den Knochen erfordert, wenn dadurch das Krankheitsbild der Knochenmarkentzündung hervorgerufen werden soll.

Digitized by Google

3. Entscheidung vom 17. II. 1917. Unfall-Versicherungs-Praxis Nr. 18, 1917.

Knochenmarkentzündung ist ein Leiden, das zuweilen infolge von körperlichen Gewalteinwirkungen wie Schlag, Stoß oder dgl. eintritt, das aber auch, besonders bei Personen jugendlichen Alters ohne jede äußere Ursache entstehen kann. Deshalb hat das R.V.A., wenn aus Anlaß von Knochenmarkentzündung Ansprüche auf gesetzliche Unfallrente erhoben werden, stets einen besonders strengen Nachweis dafür erfordern müssen, daß überhaupt ein Betriebsunfall vorliegt und daß überzeugende Tatsachen für den ursächlichen Zusammenhang zwischen dem Unfall und der Knochenmarkentzündung sprechen.

4. Entscheidung des R.V.A. vom 2. IX. 20. Ia 2652/20.

Der Unfall ist sehr unsicher. Der Junge hat erst den Unfall auf eingehendes Befragen mitgeteilt. Spuren einer Verletzung sind an der Hüfte nicht nachgewiesen worden. Es erscheint daher im höchsten Grade zweifelhaft, ob N. den behaupteten Unfall erlitten hat und ob die Vorgänge sich in Wirklichkeit so abgespielt haben, wie der Kläger sie vorbringt. Wenn aber tatsächlich N. einen Hufschlag gegen die linke Hüfte erhalten habe, so könne es nur eine ganz leichte Verletzung gewesen sein. Nach dem überzeugenden Gutachten der Klinik sei aber nicht mit Sicherheit oder auch nur großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die Hüftgelenkeiterung Folge des leichten Hufschlages sei, denn derartige Knochenmarkeiterungen seien bei jugendlichen Personen häufig zu beobachten.

Fernerhin muß die Osteomyelitis am Orte der lokalen Unfallschädigung auftreten. Ein Zusammenhang ist anzuerkennen, wenn die Spuren einer Hautverletzung oder Reste eines Blutergusses sich durch Hautverfärbung oder Wundschorfe noch nachweisen lassen bzw. diese Spuren einer Verletzung kurz nach dem Unfall am Orte der späteren Knochenmarkeiterung von einwandfreien Zeugen oder gar vom zugezogenen Arzt festgestellt werden konnten. Ist kein Arzt zugezogen worden bzw. sind keine Zeugen dabei gewesen, so wird sich, wenn der Betreffende nicht sehr früh zum Arzt kommt, der Nachweis bei der Operation nur ausnahmsweise führen lassen, denn Reste alter Blutergüsse sind in dem infiltrierten und vereiterten Gewebe nicht mehr zu unterscheiden.

Der Zusammenhang von Osteomyelitis und Unfall ist auch dann gegeben, wenn, worauf Kaufmann besonders hinweist, eine als Unfallfolge anerkannte Wunde vereitert und dann eine Osteomyelitis als Metastase dieser Vereiterung auftritt. Es ist dann wohl die Osteomyelitis nicht am Orte der Schädigung aufgetreten, es handelt sich auch nicht um eine Knocheneiterung in direkter Folge des Unfalles, sondern es ist erst durch die Infektion der als Unfall anerkannten Wunde eine Eintrittspforte für Eiterbakterien geschaffen worden, die mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit dann zum Entstehen der Osteomyelitis beigetragen hat.

Es sei hier kurz ein Beispiel von Kaufmann angeführt. Bei einem landwirtschaftlichen Arbeiter trat 7 Tage nach dem Verlust des halben linken Zeigefingers und 5 Tage nach der Vereiterung der Stumpfwunde eine Osteomyelitis des rechten Schienbeines auf, die als mittelbare Unfallfolge entschädigt werden mußte.

In einem Gutachten (Engel, Med. Klinik Nr. 5. 1908) wird von dem Obergutachter angegeben, es müsse genügen, wenn überhaupt der Knochen

Digitized by Google

einer Gewalteinwirkung unterlag, an dem sich später der Krankheitsvorgang abspielte. In diesem Sinne wird die Möglichkeit einer Unfallfolge bei einem Trauma, das das untere Schaftende des Oberschenkels traf und bei dem sich dann eine Hüftgelenkvereiterung entwickelte, anerkannt. Ausgehend von dem Gesichtspunkte, daß eben durch diesen Stoß eine starke Erschütterung des Knochens stattgefunden hat und die Möglichkeit einer Blutung auch fern vom Punkte der direkten Einwirkung nicht abzulehnen ist, ist in einem solchen Falle unter Umständen auch Unfallfolge anzunehmen, wenn das Trauma auch die Stelle, an der sich die Osteomyelitis entwickelt hat, nicht direkt getroffen, wenn nur mit größter Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, daß durch eine direkte Übertragung der Gewalt des Traumas der Knochen erheblich beschädigt werden konnte.

Eine Entscheidung des R.V.A. vom 23. XI. 21, Fall W. S., Lagerei S. 6, besagt hierzu:

Die Knochenmarkentzündung ist eine regelmäßig aus inneren Gründen ohne erkennbare äußere Ursache auftretende Erkrankung jugendlicher Personen und kann nach anerkannter wissenschaftlicher Erfahrung als Folge eines Unfalles nur dann anerkannt werden, wenn eine erhebliche äußere Einwirkung auf diejenige Körperstelle stattgefunden hat, an welcher sich die Erkrankung gezeigt hat.

Die vierte Vorbedingung, die erfüllt sein muß, wenn eine Osteomyelitis als Unfallfolge anerkannt werden soll, ist der Nachweis eines zeitlichen Zusammenhanges zwischen Unfall und den ersten charakteristischen Zeichen einer auftretenden Osteomyelitis. Es müssen Brückenerscheinungen zwischen beiden vorliegen. Einen Anhaltspunkt über die Möglichkeit des Zusammenhanges zwischen einem Trauma und einer Osteomyelitis kann vielleicht durch den Zeitpunkt des Auftretens einer positiven Antistaphylolysinprobe geben, wenn sie am Tage der Operation zur Ausführung gekommen ist, doch sind noch weitere Untersuchungsergebnisse abzuwarten, ehe das Ergebnis dieser Probe in dieser Frage praktisch verwertbar ist. Die Ansichten der Autoren gehen in der Frage des Zusammenhanges auseinander. Kaufmann schreibt: „Während in der Mehrzahl der traumatisch entstehenden Knochenmarkentzündungen die Erkrankung schon wenige Tage nach dem Unfall auftritt, gibt es Spätinfektionen mit längerem und sogar symptomlosem Zwischenraum zwischen Unfall und Beginn der Erkrankung." Er fährt weiterhin fort: „Wenn der Unfall und seine Einwirkung auf die Stelle der Erkrankung sicherstehen, so könnte ich mich nicht dazu entschließen, bei längerem Zwischenraum zwischen Unfall und Beginn der Erkrankung den Thiemschen Zwischenraum von 14 Tagen rigoros zur Geltung zu bringen. Ich halte vielmehr dafür, daß der Kausalzusammenhang unter Berücksichtigung der Erfahrungen bei septischen Erkrankungen erwogen werden soll, und bei diesen Erwägungen muß immer die hohe Frequenz der traumatischen Ätiologie von 30—40% vor Augen schweben."

Im allgemeinen wünscht Kaufmann die Latenzzeit auf 3 Wochen ausgedehnt zu wissen, da auch Knochenverletzungen leichterer Art in 2 Wochen nicht ausheilen.

Digitized by Google

König verlangt die Ausdehnung der Latenzzeit auf 4 Wochen, während Riedel im Hinblick auf das so verschiedene anatomische und klinische Bild der Osteomyelitis eine Erkennung der Unfallfolge bei Osteomyelitis noch gelten lassen will, wenn Monate verstrichen sind, denn „so lange kann die im Knochenmark sich entwickelnde Entzündung brauchen, bis sie sich dem Patienten bemerkbar macht".

Thiem hat 102 Fälle von anerkannter Unfallfolge von Osteomyelitis aus der Literatur und aus eigener Beobachtung zusammengestellt. Der bei diesen festgestellte Zeitpunkt der ersten Krankheitserscheinungen sei in einer kurzen Statistik wiedergegeben, wobei die Daten der aus den 12 anerkannten eigenen Fällen zum Vergleich mit aufgeführt sind, soweit eben Genaueres über diese Fälle bekannt ist.

Die ersten Krankheitssymptome traten auf:

	bei Thiem:	bei eigenen anerkannten Fällen:
Sofort oder kurze Zeit nach dem Unfall . .	37 mal	7 mal
nach 1 Tag	14 „	—
„ 2 Tagen	5 „	2 mal
„ 3 „	3 „	—
„ 4 „	2 „	—
„ einigen Tagen	8 „	1 mal
„ 1 Woche	9 „	—
„ 2 Wochen	2 „	1 mal
„ 4 „	1 „	—
„ 6 „	1 „	—

Thiem faßt am Schlusse seine Betrachtungen über den zeitlichen Zusammenhang zwischen Unfall und Osteomyelitis in dem Satze zusammen.

„Knochenhaut- und Knochenmarkentzündungen sind als Unfallfolgen anzusehen, wenn die ersten örtlichen und allgemeinen Erscheinungen unmittelbar, spätestens 14 Tage nach Unfall aufgetreten sind und vom Arzt beobachtet und bekundet oder durch einwandfreie Zeugen nachgewiesen sind."

Bei der Frage des zeitlichen Zusammenhanges zwischen Trauma und Osteomyelitis ist meines Erachtens zu unterscheiden:

1. Die Osteomyelitis tritt unmittelbar im Anschluß an ein Trauma auf, d. h. die durch das Trauma, das als Unfall anerkannt ist, hervorgerufene Schädigung geht unmittelbar in das Krankheitsbild der Osteomyelitis über.

2. Die Folgen eines Unfalles sind klinisch abgeheilt, am Orte des Traumas tritt dann eine Osteomyelitis auf.

Im ersteren Falle ist die Anerkennung als Unfallfolge wohl nicht strittig, sei es, daß eine akute oder chronische Knocheneiterung bei einem vorher gesunden Menschen sich entwickelt.

Anders im zweiten Falle. Auch hier ist die Sachlage klar, wenn es sich um eine schwere Verletzung handelt; dann ist, wie es in allerdings sehr seltenen Fällen vorkommt, noch nach Jahren die im Bereiche der alten Verletzung auftretende Knochenmarkeiterung als Unfallfolge anzuerkennen, sei es, daß sich ein akuter oder ein chronischer Eiterungsprozeß entwickelt. Es ist eben

Digitized by Google

dann infolge des Traumas eine Schwächung des Organismus entstanden, die, wenn sie auch selbst keine Herabsetzung der Arbeitsfähigkeit bedingt, doch in ihren Folgen entschädigungspflichtig ist.

Kaufmann erwähnt einen hierher gehörigen Fall:

Ein 52jähriger Mann erlitt am 12. Mai 1909 eine rechtsseitige axillare Schulterverrenkung mit Bruch am chirurgischen Hals des Oberarmkopfes. Nach 14 Tagen mußte der Oberarmkopf exstirpiert werden, worauf glatte Heilung eintrat. Anfang Januar 1910 trat im Anschluß an eine Halsentzündung unter hohem Fieber und starken Schmerzen ein Abszeß in der rechten Schultergelenkgegend auf, der nach Inzision glatt verheilte. Der Fall wurde als Unfallfolge und entschädigungspflichtig anerkannt.

Liegen jedoch Verletzungen vor, die zu keiner Arbeitsunterbrechung geführt haben, so kann Unfallfolge nur angenommen werden, wenn bei einer akuten eitrigen Knochenmarkentzündung sich der Krankheitsprozeß innerhalb einer gewissen Zeitfolge nach dem angeblichen Trauma in Erscheinung tritt. Hier scheint nun die von Thiem gegebene Zeitspanne eher zu lange als zu kurz, denn die von Thiem gegebene Statistik, die auf Grund der eigenen Fälle eine gewisse Stütze erfährt, zeigt klar, daß in 82% der anerkannten Fälle in den ersten 8 Tagen nach dem Trauma die Osteomyelitis auftrat, worauf auch Finkelnburg hinweist, und wenn behauptet wird, daß auch eine leichte Knochenschädigung nach 14 Tagen nicht abgeheilt sein kann, so kann nicht zugegeben werden, daß eine solche Knochenschädigung dann eine leichte war, die kaum das Befinden wesentlich beeinflußt hat bzw. zu keiner Unterbrechung der Arbeit geführt hat.

Bei den viel selteneren chronisch verlaufenden Osteomyelitiden liegen die Verhältnisse schwieriger. Bei milder Infektion und dementsprechender allmählicher Entwicklung der Erkrankung vergeht häufig einige Zeit bis zum klinischen Nachweis der Erkrankung. Wenn dieser Zeitraum sich auch, worauf einzelne Autoren hinweisen, über Monate erstrecken kann, so kann praktisch eine Unfallfolge doch nur angenommen werden, wenn bereits in den ersten 14 Tagen nach dem anerkannten Unfall Beschwerden in dem betroffenen Körperabschnitt mit Arbeitsbehinderung aufgetreten sind und dauernd bis zum Auftreten der klinischen Erscheinungen der Osteomyelitis bestanden haben.

Hier sei eine Entscheidung des R.V.A. vom 13. VIII. 1919. Ia. 3684/18 angeführt.

Die Osteomyelitis hat erst etwa 4 Monate nach dem Unfall ihren Anfang genommen. Dieser Zeitraum ist aber nach Prof. H. und nach den vom R.V.A. auch in anderen Fällen gemachten Erfahrungen viel zu lang, um noch einen ursächlichen Zusammenhang mit dem Unfall annehmen zu können.

Bei der Osteomyelitis ist ein Rezidiv, eine Wiederholung der Erkrankung an der Stelle, wo die erste Entzündung saß, jederzeit möglich. Derartige Neuerkrankungen sind nach völliger Ausheilung der Osteomyelitis selbst noch sehr viele Jahre nach der ersten Erkrankung beobachtet worden. Die neue Infektion entsteht entweder von dem alten Krankheitsherd, oder es handelt sich um das neue Eindringen von Eitererregern in den Körper, die sich an der alten, minderwertigen Stelle wieder ansiedeln.

Digitized by Google

Die neuen Entzündungen können natürlich auch durch Verletzungen der früher erkrankten Stelle hervorgerufen werden. Eine ganze Reihe von angeblichen Verschlimmerungen von Osteomyelitis nach Unfall wurden von Liniger begutachtet. Die meisten Fälle wurden anerkannt, aber immer wieder wurde die Beobachtung gemacht, daß weder die Unfälle genügend sicher erwiesen waren, noch der erste Befund genau genug erhoben war. Die meisten Gutachter nahmen einfach die Verschlimmerung des Leidens durch Unfall auf Grund der Aussagen des betreffenden Versicherten an mit der Begründung, daß derartige Verschlimmerungen sich sehr leicht an Unfälle anschließen.

Hier mag ein Beispiel angeführt werden:

Der 1870 geborene Arbeiter E. W. hatte im Jahre 1905 eine Osteomyelitis in der unteren Hälfte des linken Oberschenkels überstanden, die nicht entschädigungspflichtig war. Damals wurde eine ausgedehnte Operation vorgenommen. Im Jahre 1913 flammte die eitrige Entzündung am Oberschenkel angeblich infolge einer Erkältung von neuem auf. Es bildete sich eine Fistel. Am 25. III. 21 erlitt er nach seiner Angabe dadurch einen Unfall, daß er sich beim Heruntertreten von einem Gasrohr, das etwa 50 cm vom Boden entfernt wagrecht verlief, das linke Bein verstaucht habe. Der Unfall wurde erst am 29. VII. 21 gemeldet. Am 30. V. wurde W. mit einer erneuten Knochenmarkeiterung am linken Oberschenkel dem Krankenhause zur Operation überwiesen. Interessant war, daß sich die Oberschenkelfistel niemals völlig geschlossen hatte. Der behandelnde Arzt und der Operateur sind der Ansicht, daß das alte Leiden durch den Unfall wieder aufgeflammt sei.

Der Fall liegt höchst zweifelhaft, weil ein wirklicher Unfall bisher nicht erwiesen ist. Zur Entstehung der neuen Eiterung bedurfte es, zumal noch eine eiternde Fistel vorhanden war, keines Unfalles; vielleicht war die Neuinfektion durch Eindringen von Eitererregern durch die Fistel erfolgt.

Die Frage des Zusammenhanges zwischen Osteomyelitis und Unfall ist von verschiedenen Autoren verschieden beurteilt worden; besonders traumatische Einflüsse werden häufig für das Auftreten einer Osteomyelitis angeführt. Die Statistiken sind nicht alle einheitlich zusammengestellt. Die Zahl der Fälle, in denen ein Trauma bzw. Erkältung oder Überanstrengung als Ursache für das Auftreten der Erkrankung angegeben wird, schwankt zwischen 14% bei Thiem und 41% bei Pfennigsdorf. Haaga weist bereits 1898 darauf hin, daß nur ein sehr geringer Teil der Angaben, in denen ein Unfall vorgelegen haben soll, stichhaltig ist.

Unter 82 Fällen von akuter Osteomyelitis, die an der Frankfurter chirurgischen Universitätsklinik in den letzten 6 Jahren zur Beobachtung kamen, fand sich 18 mal die Angabe, daß ein Unfall bzw. eine Verletzung dem Auftreten der Erkrankung vorhergegangen war (23%).

Wir finden also in weniger als $^1/_4$ der Fälle überhaupt die Angabe, daß eine Verletzung bzw. ein Unfall für den Ausbruch der Erkrankung verantwortlich gemacht war. Ohne allzu großen Wert auf die aus Krankengeschichten zurückliegender Jahre entnommenen Daten legen zu wollen, ist diese Tatsache doch erwähnenswert. Die Fälle müßten natürlich alle geprüft werden, denn die Angaben sind im einzelnen sehr ungenau, wie z. B. der Junge erhielt beim Fußballspielen einen Tritt gegen das Schienbein, genauere Daten werden nicht gegeben; oder die Angabe, der Junge fiel vor 3 Tagen angeblich auf das Bein.

Digitized by Google

Es ist eine leicht befriedigende Erklärung, einen Unfall als Ätiologie für eine entstehende Osteomyelitis anzunehmen, und man entschließt sich um so eher zur Anerkennung eines solchen Zusammenhanges, als tatsächliche Unterlagen für eine andere Ätiologie nicht bekannt sind. Es geht hier wie bei anderen ungeklärten Krankheitsbildern; wo keine Ätiologie gefunden werden kann, greift der Laie stets und auch der Arzt gerne auf ein Trauma als Ätiologie zurück. Wie Valentin in einer Arbeit über Epiphysenstörungen im Wachstumsalter darauf hinweist, daß für den häufig angenommenen Zusammenhang zwischen diesen Störungen und einer traumatischen Ursache keine Anhaltspunkte vorliegen, so gilt es auch für die Osteomyelitis. Der einfache Hinweis, den wir in der einschlägigen deutschen und ausländischen Literatur meist finden, daß das Trauma eine wichtige Rolle in der Ätiologie der Erkrankung spielt, ohne daß irgendwelche Beweise dafür angeführt werden, kann nicht befriedigen.

Das klinische Material, in dem die Tatsache, daß ein Trauma vorgelegen hat, interessiert, aber die Beweisführung im einzelnen nicht notwendig ist, kann hier nicht so zur Klärung der Frage beitragen wie die Fälle, in denen der Betroffene Entschädigungsansprüche wegen des Unfalles, der als Ursache der Knochenmarkentzündung angegeben wird, stellt und deshalb die Zusammenhangsvorgänge bis ins einzelne durch erstbehandelnde Ärzte, Zeugen und Gutachter geprüft werden. Das Ergebnis dieser peinlichen Prüfung ergänzt gewissermaßen die Ergebnisse der Experimente an Tieren. Hier ist ein Punkt, in dem sich Wissenschaft und Praxis berühren und gegenseitig befruchten können. Wertvoll sind deshalb die Daten, die aus den 51 Gutachten gewonnen werden konnten.

Von diesen 51 Fällen war bei 40 der Zusammenhang von Osteomyelitis und Unfall vom Vorgutachter anerkannt worden; diese Entscheidung mußte in 28 Fällen bei der Nachprüfung geändert werden und nur in 12 von 51 Gutachterfällen konnte mit großer Wahrscheinlichkeit ein Zusammenhang zwischen Osteomyelitis und Unfall anerkannt werden.

Bei der Osteomyelitis der Kinder fällt auf, wie selten die Eltern, die ihre Kinder sorgfältig hüten, eine Ursache für den Krankheitsprozeß geben können; es leuchtet nun nicht ein, warum auf einmal in älteren Jahren um so viel häufiger ein Trauma die Ursache für die Erkrankung gewesen sein soll. Bei Infektionskrankheiten sehen wir ganz ohne einen Hinweis im übrigen Verlauf der Erkrankungen Nachkrankheiten auftreten, wie z. B. Knochen- und Weichteileiterungen nach Typhus beobachtet werden. Meist begnügt man sich mit der Diagnose hämatogene Metastase und sucht vergebens nach einer Ursache, warum z. B. bei einer Patientin nach durchgemachtem Typhus ein intramuskulärer Abszeß sich in der vorderen Oberschenkelmuskulatur entwickelt, wo keine Injektion und kein Druck der Unterlage in Frage kommt oder bei einem Jungen nach Scharlach eine Osteomyelitis der Tibia auftritt, bevor er noch das Bett verlassen hat, wo also kein Trauma einen Locus minoris resistentiae schaffen konnte. So glaube ich auch, daß eine eindeutige Klärung der Frage, warum im einzelnen Falle die Osteomyelitis zustande kommt, in der Mehrzahl der Fälle nicht gegeben werden kann. Unter Berücksichtigung der Tatsache jedoch, daß in einem Teil der Fälle schwere Schädigungen vorlagen, hat sich gezeigt, daß der Nachweis einer geringen Schädigung nur

Digitized by Google

in wenigen Fällen vor der Untersuchung, ob der beschuldigte Vorgang im Zusammenhang mit der Osteomyelitis stand, erfolgreich bestehen konnte.

Wie stellt sich nun, trotz der klaren und immer wieder darauf hinweisenden Arbeiten von Thiem die Mehrzahl der Ärzte zu dem Problem Unfall und Osteomyelitis?

Silberstein schreibt in seinem Lehrbuch der Unfallheilkunde: „Die akute Osteomyelitis ist nicht so selten Unfallfolge. Die Auffassung, daß die akute eitrige Osteomyelitis von selbst entstehe, ist dem Laien und leider auch den Ärzten, wie Engel hervorhebt, nur zu geläufig, so daß häufig dem Verletzten mit Unrecht die Unfallentschädigung verloren geht."

Als Begründung für diese Äußerung folgt eine kurze Würdigung der Experimente von Ullmann. Diese Ansicht kann nicht als richtig erkannt werden, vielmehr muß im Gegenteil gesagt werden, daß der Arzt im allgemeinen viel zu sehr dazu neigt, eine Osteomyelitis als reine Unfallfolge anzusehen, wie folgende kurz aus den oben im Auszug angeführten Gutachten wiedergegebene Äußerungen beweisen:

Ein Kreisarzt schreibt (Fall G. W. der Südd. Eisen-Stahl-Berufsgenoss.): Die Entstehung der Osteomyelitis erfolgt fast immer im Anschluß an einen Stoß, eine Quetschung u. dgl., wodurch der Knochen leicht beschädigt wird und diese leichte Beschädigung, die zuerst kaum beachtet wird, bildet nur die Gelegenheitsursache zur Entwicklung der schweren Knochenerkrankung, die auf die Ansiedlung von Mikroorganismen an der beschädigten Stelle des Knochens zurückzuführen ist.

In einem anderen Falle (Fall P. der Hütten- und Walzwerk-B.) schreibt der begutachtende Arzt, Dr. E.: Da sich eine derartige Osteomyelitis erfahrungsgemäß gewöhnlich an eine traumatische Ursache anschließt, erübrigt es sich, auf die Vorgeschichte der Erkrankung einzugehen. Ein zweiter Satz lautet: Eine Verletzung des linken Fußes des P. in nicht zu ferner Zeit vor dem Eintritt der akuten Erkrankung muß nach den Anschauungen über die Entstehungsweise der Osteomyelitis vorausgesetzt werden.

Weitere Äußerungen anderer Ärzte sind folgende (Fall H. M. der Südd. Eis.-Stahl-B.-Gen.): Ich vermutete bei dem 15jährigen Jungen sofort eine Osteomyelitis und forschte nach einer vorausgegangenen Verletzung, erhielt aber von dem Jungen keine Auskunft. Am nächsten Tage gab mir der Vater an, daß sein Sohn von älteren Kameraden mißhandelt worden sei, er sei dabei gegen den Knochen getreten worden. Hiermit ist die Diagnose Osteomyelitis sichergestellt.

Also erst nachdem eine Schädigung an der lokalen Stelle festgestellt ist, ist die Diagnose Osteomyelitis möglich.

In zwei anderen Fällen (Fall W. K., Frankf. allg. Vers.-Ges. und Fall 77934 der Fleischerei-Berufsgenossenschaft) nimmt der operierende Arzt jeweils beim Finden des Eiters an, daß die Eiterung die Folge eines Unfalles sein müsse, obgleich in beiden Fällen keine Spuren von Verletzungen mehr sichtbar waren. In dem einen Fall besinnt sich der Junge nach längerem Überlegen dann auf einen Hufschlag. Der Fall wurde dann nach einem Obergutachten der Berliner chirurgischen Klinik abgelehnt.

Digitized by Google

Im Falle G. D. der Südd. Eis.-Stahl-B.-G. in Angelegenheit eines Jungen, der an einer Osteomyelitis des linken Oberschenkels litt, machte der Operateur den erstbehandelnden Arzt aufmerksam, daß er nach einem Unfall hätte fragen müssen, denn es müsse ein Zusammenhang zwischen Unfall und Osteomyelitis angenommen werden, die Knochenmarkeiterung trete ja in 30—40% der Fälle im Anschluß an ein Trauma ein. Dieser Arzt hat nach seiner Angabe den Patienten auch bereits befragt, aber damals keine Angaben erhalten.

Es ist wohl erklärlich, daß, wenn der behandelnde Arzt der Überzeugung ist, daß die Osteomyelitis eine reine Unfallfolge ist, es ihm bei jungen Menschen oder bei Handarbeitern immer gelingen wird, in der Anamnese zu finden, daß der Betreffende einen Schlag erhalten oder eine Verletzung erlitten hat, die dann für die Entstehung verantwortlich gemacht werden.

Bereits 1911 schreibt der bekannte französische Unfallarzt Dr. Dorison: „Bei Kindern, die an Osteomyelitis erkrankt sind, werden die merkwürdigsten Fragen gestellt. Sie haben an demselben Tage vielleicht ein Dutzend Kontusionen erlitten, von denen über die Hälfte erheblicher war als die, die den Knochen getroffen hatte, der dann von der Osteomyelitis befallen wurde. Das alles macht aber nichts. Man hat es auf den richtigen Weg gebracht. Man hat ihm einen bestimmten Grundfall suggeriert. Kurz, der arme Wurm erinnert sich endlich, daß er beim Nasenputzen seinen Ellenbogen etwas rasch krumm gemacht hat, und das ist nun die Ursache für die schlimme Knochenmarkentzündung, die dem unglücklichen Kinde den Tod bringt."

Wenn auch mein Urteil nicht so kraß ablehnend ist, wie dieses und auch das anderer Autoren, und in diesem Rahmen nicht etwa die These aufgestellt werden soll, daß ein Unfall nicht zur Entstehung einer Osteomyelitis beitragen kann, so soll doch darauf hingewiesen werden, daß die Erkrankung lange nicht so häufig ursächlich auf einen Unfall zurückgeführt werden darf, als dies bisher von vielen angenommen wurde. Es muß verlangt werden, daß bei der Prüfung der Zusammenhangsfrage mit mehr Kritik geurteilt wird. Nur wenn eine Schädigung vorgelegen hat, bei der die Annahme berechtigt erscheint, daß sie den Knochen selbst betroffen hat und die anderen Vorbedingungen erfüllt sind, ist die Wahrscheinlichkeit einer Unfallfolge anzunehmen.

In der Frage des Zusammenhanges Tuberkulose oder maligne Geschwülste und Unfall ist meist keine einwandfreie Klarstellung der Verhältnisse möglich; liegt jedoch eine Anhäufung von Wahrscheinlichkeitssymptomen vor, so ist in diesen Fällen wie auch, bei der Frage des Zusammenhanges zwischen Osteomyelitis und Unfall, Unfallfolge anzuerkennen.

Zusammenfassung.

1. Für die Entwicklung der durch pyogene Keime (Staphylokokken und Streptokokken) entstandenen Osteomyelitis ist in den meisten Fällen keine andere Ursache anzunehmen als das Mißverhältnis zwischen der Virulenz und Menge der Bakterien und den bakteriziden Kräften des Organismus.

Digitized by Google

2. In einer gewissen Zahl der Fälle erscheint ein Zusammenhang zwischen Osteomyelitis und einer Schädigung des Knochens durch Unfall mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit gegeben, und zwar ist anzunehmen, daß dadurch die Ansiedlung und das Wachstum der Bakterien begünstigt wird.

3. Die experimentelle Medizin hat den Beweis erbracht, daß durch eine vorhergehende Läsion des Knochens die Entwicklung einer Osteomyelitis begünstigt wird, es kann jedoch auch ohne diese vorhergehende Schädigung künstlich eine Osteomyelitis erzeugt werden.

4. Für die Ansicht Thiems, daß die exponierte Lage der Tibia und die dadurch bedingten häufigen Traumen die Ursache für die sich hier lokalisierende Osteomyelitis seien, bestehen keine Anhaltspunkte.

5. Die eigenartigen Gefäßverbindungen an den Wachstumszonen der langen Röhrenknochen begünstigen die Lokalisation der Osteomyelitis. Da die Wachstumsenergie an den Tibiametaphysen sehr groß ist, wird schon dadurch das häufige Auftreten der Osteomyelitis am Schienbein erklärt.

6. Bei der Frage Osteomyelitis und Unfall müssen folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden:

I. Ist der Unfall als solcher anerkannt?

II. War die Schädigung von einer Stärke, daß eine Läsion des Knochens wahrscheinlich ist?

III. Hat die Erkrankung einen für die Osteomyelitis typischen Verlauf genommen?

IV. Ist eine Einwirkung der Schädigung auf die Stelle der späteren Osteomyelitis in höchstem Grade wahrscheinlich?

V. Sind die charakteristischen Zeichen der Osteomyelitis innerhalb einer gewissen Zeitspanne aufgetreten? Die Zeitspanne ist im allgemeinen bei der akuten Osteomyelitis auf 8 Tage, bei der chronischen auf 14 Tage zu bemessen.

7. Eine einwandfreie Klarstellung der Zusammenhangsvorgänge ist meist nicht mehr möglich; liegt jedoch eine Anhäufung von Wahrscheinlichkeitssymptomen vor, so ist in der Frage des Zusammenhanges zwischen Osteomyelitis und Unfall Unfallfolge anzuerkennen.

Literatur.

1. Ärztliche Obergutachten aus der Unfallversicherungspraxis. Leipzig 1912. — 2. Daffner: Das Wachstum des Menschen. Leipzig: Engelmann 1902. — 3. Engel: Gesichtspunkte bei der Begutachtung traumatisch entstehender Knocheneiterungsprozesse. Med. Klinik Nr. 5. 1908. — 4. Finkelnburg: Lehrbuch der Unfallbegutachtung. Bonn. — 5. Friedenthal: Über Wachstum. Ergebn. d. inn. Med. Bd. 11. 1913. — 6. Funke: Beitrag zur Kenntnis der akuten Osteomyelitis. Verhandl. d. dtsch. Ges. f. Chirurg. S. 10. 1895. — 7. Furstner: Ref. Monatsschr. f. Unfallheilk. u. Invalidenw. Nr. 9. 1918. — 8. Gebele: Inaug.-Diss. München 1896. — 9. Garré: Über besondere Formen und Folgezustände der akuten Osteomyelitis. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. H. 2. 1893. — 10. Gelpe und Schlatter: Unfallkunde für Ärzte. Bern: Franke 1917. — 11. Haaga: Beiträge zur Statistik der akuten, spontanen Osteomyelitis der langen Röhrenknochen. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 5. 1889. — 12. Hildebrand: Die Zusammenhänge zwischen Unfällen und Krankheiten der Knochen und Gelenke. Ref. Monatsschr. f. Unfallheilk. u. Invalidenw. Nr. 1. 1913. — 13. Jordan: Die akute Osteomyelitis und ihr Verhältnis zu den pyogenen Eiterungen. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 10. 1893. — 14. Derselbe: Über Entstehung von Tumoren, Tuberkulose und anderen Organerkrankungen durch stumpfe Gewalt. Münch.

Digitized by Google

med. Wochenschr. Nr. 44. 1901. — 15. Kaufmann: Handbuch der Unfallerkrankungen. Stuttgart: Enke 1919. — 16. Klemm: Osteomyelitis des Kindesalters. Berlin: Karger 1914. — 17. Lexer: Allgemeine Chirurgie. Stuttgart: Enke 1921 (Lexers Arbeiten und weitere Literatur s. dort). — 18. Martin: Trauma und Gelenkerkrankungen. Inaug.-Diss. Frankfurt 1920. — 19. Pietrzikowski: Die Begutachtung der Unfallverletzungen. Berlin: Fischer 1904. — 20. Ritter: Das Verhalten der Knochennekrose und Eiterung zueinander. Verhandl. d. dtsch. Ges. f. Chirurg. S. 344. 1920. — 21. Rosenburg, G.: Die Bedeutung der Antistaphylolysinreaktion. Arch. f. klin. Chirurg. 1922. — 22. Rost: Muß man bei akuten Osteomyelitiden Knochen aufmeißeln? Münch. med. Wochenschr. Nr. 52. 1920. — 23. Schepelmann: Trauma und akute und chronische Knochenmarksentzündungen. Med. Klinik. Nr. 21. 1915. — 24. Schuchard: Die Erkrankungen der Knochen und Gelenke. Stuttgart: Enke 1899. — 25. Silberstein: Lehrbuch der Unfallerkrankungen. Berlin: Springer 1920. — 26. Thiem: Handbuch der Unfallerkrankungen. Stuttgart: Enke 1912. — 27. Derselbe: Monatsschr. f. Unfallheilk. u. Invalidenw. Nr. 9. 1914; Nr. 8. 1915; Nr. 3 u. 7. 1916. — 28. Valentin: Epiphysenstörungen im Wachstumsalter. Med. Klinik. Nr. 30. 1922.

Digitized by Google

(Aus dem Laboratorium für experimentelle Orthopädie des Orthopädischen Institutes von Dr. Fuchs, Baden-Baden.)

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Wärme auf die überlebende Muskulatur unter Berücksichtigung der Baden-Badener Kochsalzthermen.

Von

Dr. **Julius Fuchs**, Baden-Baden.

Mit 5 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 11. November 1922.)

Beobachtungen über den günstigen Einfluß der Thermalbäder bei Patienten mit chronischem Muskelrheumatismus, Lähmungen und Kontrakturen veranlaßten mich zu nachstehenden experimentellen Untersuchungen.

Die Tatsache, daß veraltete Fälle von chronischem Muskelrheumatismus unter ärztlich durchgeführter topischer Massage, Bestrahlung und Thermalbädern bei einer Behandlungsdauer von durchschnittlich drei Monaten ausheilten und bisher, d. h. zwei Jahre, rezidivfrei blieben, andererseits die Beobachtung, daß meine sämtlichen Fälle von kontraktem Plattfuß sich auf ein kurzdauerndes warmes (nicht heißes!) Thermalfußbad von 6—10 Minuten Dauer ohne Narkose manuell redressieren ließen, legte den Gedanken einer krampflösenden Wirkung der Baden-Badener Kochsalzthermen nahe. Dieser Gedanke wurde gestützt durch Erscheinungen, die ich bei sieben mit chronischem Muskelrheumatismus kombinierten Fällen von Rachitis in der Muskulatur feststellen konnte und als „umschriebene intramuskuläre reflektorische Muskelspannung" beschrieben habe[1]). Es hatte sich gezeigt, daß diese Spannungszustände der Muskulatur bei Anwendung von Massage und Thermalbädern relativ rasch verschwanden.

Demgegenüber standen wieder andere Beobachtungen, die gerade für das Gegenteil sprachen, nämlich für eine tonisierende Wirkung.

Das Beobachtungsmaterial für die letztere Wirkung ist ungleich größer und umfaßt u. a. eine ganze Reihe von Fällen von spinaler Kinderlähmung, die vernachlässigt oder erfolglos behandelt waren. Der scheinbare Widerspruch

[1]) Verhandl. d. dtsch. orthop. Ges. 16. Kongr. S. 352 u. 456.

Digitized by Google

findet eine Erklärung dadurch, daß die spastischen Zustände der Muskulatur erst nach begonnener Bäderkur mit den unentbehrlichen portativen Apparaten bzw. sachgemäßer Massage behandelt wurden, während bei den schlaffen Lähmungen die portativen Apparate als wichtigstes Moment den Beginn der Behandlung bildeten.

1. Ist die Wirkung der Thermalbäder eine rein thermische? Diese Frage ließ sich schon durch die klinische Beobachtung lösen. Denn die Fälle von chronischem Muskelrheumatismus (reflektorische intramuskuläre Muskelspannung) sowie die zahlreichen Fälle von Knötchenrheumatismus (Port) wurden mit den gleichen Mitteln wie früher an anderen Orten behandelt, nur unter Zuhilfenahme von Thermalbädern anstatt gewöhnlicher Bäder. Und die Behandlungsdauer umfaßte etwa den dritten Teil der Zeit! Es mußte demnach mehr in Betracht kommen als eine reine Wärmewirkung.

2. Ist die Wirkung der Thermalbäder eine chemische bzw. pharmakodynamische, bedingt durch chemische Agentien, die bei bestimmten Temperaturen mehr oder weniger wirksam sind? Zur Klärung dieser Frage sollen unsere Versuche beitragen, wobei dann immer noch unentschieden bleibt:

3. Ist die Wirkung a) eine direkte, oder b) eine indirekte.

Da die klinischen Beobachtungen die Vermutung einer direkten Wirkung erwarten ließen, wurden bei den Experimenten die Träger innersekretorischer Stoffe, nämlich Hautorgan und Blut (Popielski) ausgeschaltet; auch Einflüsse von seiten des Nervensystems wurden beseitigt. Geprüft wurde die kontraktile Substanz selbst.

Als Testobjekt wählte ich zunächst die glatte Muskulatur des überlebenden Kaninchenuterus, weil diese des öfteren als Testobjekt benutzt wurde (Acconci, Brown-Sequard, Barbour, O'Connor, Cushny, Falta und Flemming, A. Fränkel, Frankenhäuser, v. Frankl-Hochwart, Franz, Fröhling, Frommel, Fuchs, Führer, Jastreboff, Kehrer, Kilian, Körner, Kurdinowski, Magnus, Oser und Schlesinger, Palm, Pott, Prochnow, Röhrig, Runge, Sugimoto u. a.), und weil mir aus früheren, im Jahre 1911/12 durchgeführten experimentellen Untersuchungen (Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Preßsäften und Extrakten aus Schilddrüse, Eierstock und Plazenta auf den überlebenden Kaninchenuterus. Inaug.-Diss. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. Bd. 75) die Einzelheiten der sehr subtilen Technik zur Genüge bekannt waren. Sprechen doch Meyer-Gottlieb in ihrem Lehrbuch der experimentellen Pharmakologie direkt von einer „Pharmakologie der Uterusbewegungen". Man wende nicht ein: „Die Kaninchenmuskulatur ist keine Muskulatur des Menschen!" Man bringe ferner nicht den Einwand: „Untersuchungen an der glatten Uterusmuskulatur seien nicht maßgebend für die quergestreifte Skelettmuskulatur". Dieser Unterschied ist genügend bekannt. Denn gerade aus dem Grunde wurde die Uterusmethode gewählt, weil sie durch Ausschaltung zahlreicher Fehlerquellen die genaueste experimentelle Beobachtung gestattet. Dabei war mir in meinen früheren Versuchen sogar der Nachweis einer Labilität des Testobjektes gelungen, der zwar quantitative Versuche ausschließt, aber für qualitative vollkommen genügt.

Digitized by Google

Die frühere

Methodik

wurde im wesentlichen bei den Versuchen beibehalten. Die Versuchsanordnung (Abb 1) sei kurz beschrieben: In einem viereckigen, auf Stativen ruhenden Blechgefäß B, das ziemlich vollständig mit Wasser gefüllt ist, sind untergebracht: Die Bechergläser Bg 1 und Bg 2 und die Spritzflaschen Sp 1 und Sp 2; außerdem das zu den Einzelversuchen dienende Glasrohr G. Dasselbe ist 12 cm hoch, 4 cm breit. Am unteren Ende ruht es wasserdicht abgeschlossen auf einem an dem Blechgefäß befestigten durchbohrten Gummistöpsel, der in der Mitte einen mit einer Klemme verschließbaren Ableitungsschlauch AS enthält. Vor Beginn des Einzelversuches wird dieses Glasrohr mit einer konstanten Menge von 20 ccm Ringerlösung gefüllt. Am oberen Ende des Glasrohres be-

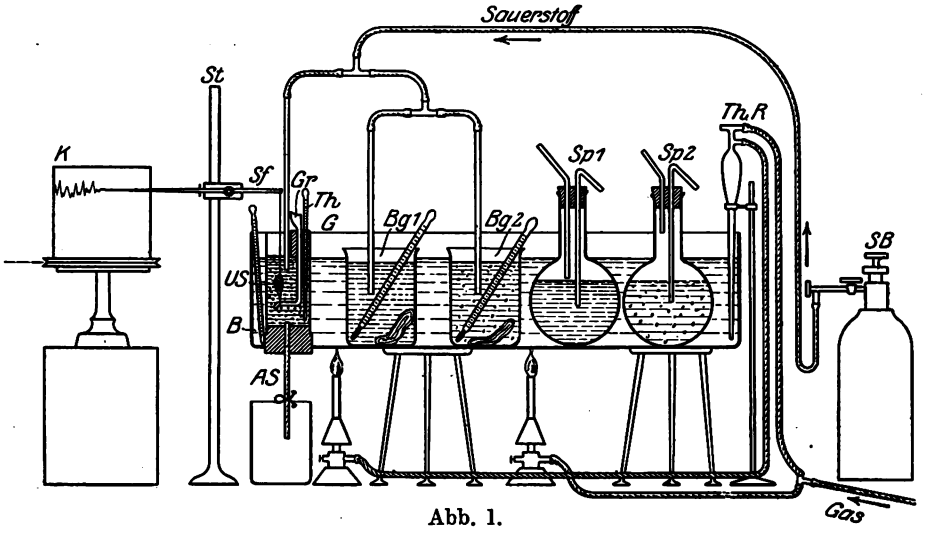


Abb. 1.

findet sich ein das halbe Lumen einnehmender durchbohrter Kork. Durch diesen tauchen in die im Glasrohr befindliche Flüssigkeit ein:

1. ein Thermometer Th,

2. ein senkrecht eingespanntes, oben abgebogenes und trichterförmig erweitertes Glasröhrchen Gr, welches unten rechtwinklig gestaltet und an der Unterseite des horizontalen Schenkels mit einer 1 mm großen Öffnung versehen ist. Dieses Glasröhrchen erlaubt a) die Fixation des Präparates und b) das Zuführen der Versuchsflüssigkeit.

Als Präparat wurde jeweils ein 1—1,5 cm langes Uterusstück verwendet, welches am unteren Ende mit einem (die Öffnung des Glasröhrchens natürlich nicht verschließendem) Faden befestigt wurde. Am oberen Teil wurde das Uterusstück nicht wie früher mit einer Engelmannschen Serre-fine, sondern direkt mit einem Faden an einer an dem Stativ St vertikal und horizontal verstellbaren Schreibfeder Sf verbunden. Es ist klar, daß jede Kontraktion des Uterusstückes US auf die Schreibfeder übertragen

Digitized by Google

wird, die ihrerseits wieder ihre Bewegungen auf das Kymographion K überträgt.

In Ermangelung eines Ludwigschen Kymographions improvisierte ich diesen Apparat durch ein mit einem regulierbaren Kleinmotor verbundenes Scheibensystem und durch die aus einem umgestülpten Aluminiumtopf bestehende Trommel (Abb. 2). Die Gangart der Trommel wurde jeweils auf 1,5 cm pro Minute eingestellt.

Zur Erzielung einer gleichmäßigen Temperatur der in den Gefäßen befindlichen Flüssigkeiten diente ein Thermoregulator ThR, System E. Reichert (beschrieben in Poggendorfs Annalen Bd. 144).

Sowohl in das Glasrohr G wie in die beiden Bechergläser Bg 1 und Bg 2 wurde von der Sauerstoffbombe Sb gleichmäßig einperlender Sauerstoff zugeführt.

Die Flüssigkeit im Blechgefäß sowie in den Bechergläsern und in dem zu den Einzelversuchen dienenden Glasrohr wurde von zwei Assistenten gleichzeitig mittels Thermometer kontrolliert.

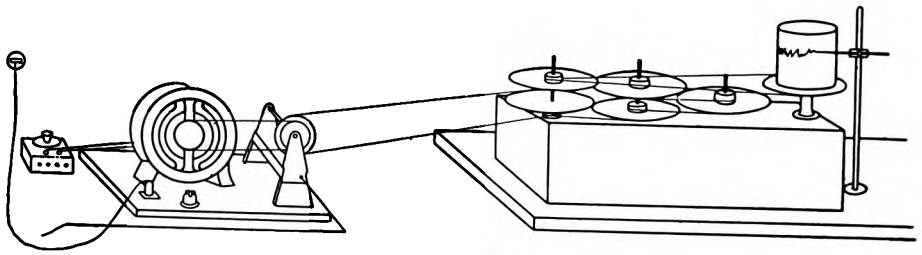


Abb. 2.

Die jetzige Methodik unterschied sich von meiner früheren nur durch die Anwendung zweier Bechergläser, von denen das eine ein Uterushorn in sauerstoffdurchströmter Versuchsflüssigkeit enthielt, zum Vergleich mit dem gleichzeitig in sauerstoffdurchströmter Ringerlösung im zweiten Becherglas aufbewahrten anderen Uterushorn und ferner zum Vergleich mit dem im Glasrohr befindlichen Testobjekt. Dabei ließen sich in zwei Versuchen schon mit bloßem Auge deutliche Kontraktionen eines in sauerstoffdurchströmtem Thermalwasser von 37,5° befindlichen Uterushornes erkennen und ich konnte feststellen, daß auch dieses Stück nach zwei Stunden noch für die graphische Registrierung geeignet war. Zu gleicher Zeit wurde auch ein weiteres Stück des exstirpierten Uterus in nicht mit Sauerstoff durchströmtem Thermalwasser gleicher Temperatur beobachtet. Dieses Präparat erwies sich schon nach etwa einer halben Stunde als untauglich und erholte sich auch nach Sauerstoffdurchströmung nicht mehr.

Die Exstirpation des Uterus erfolgte in gleicher Weise wie früher. Auf Grund der von F. Kehrer, A. Fränkel und Pott gemachten Erfahrungen über den schädlichen Einfluß der Äthernarkose wurden die Tiere durch Nackenschlag getötet. Ein großer Längsschnitt legte die Bauchhöhle frei und ermöglichte die Inspektion der mit bloßem Auge erkennbaren Bewegungen der Gebärmutter. Das abdominale Ende eines Uterushornes wurde sofort durchstochen und mit einem Faden angeschlungen, der als Zügel diente. Freipräparieren

Digitized by Google

des Organes von den Ligamenten und der Vagina, was jeweils unter größter Schonung in 2—3 Minuten gelang. Ein Stück des so exstirpierten Uterus wurde sofort eingespannt und zum Versuch verwendet, sobald sich eine reguläre Kurvenschreibung feststellen ließ.

In 98 Einzelexperimenten untersuchte ich die Uterusbewegungen von vier Kaninchen (drei Silberkaninchen, ein Albino) des gleichen Wurfes, welche mindestens einmal geboren hatten und augenblicklich nicht gravid waren.

Als Träger rein thermischer Reize diente die Ringerlösung in der von Locke empfohlenen Zusammensetzung:

NaCl	0,9 %
$NaHCO_3$	0,03 „
$CaCl_2$	0,024 „
KCl	0,042 „

Im Vergleich hiermit sollten die mit Thermalwasser angestellten Versuche zeigen, ob dem Thermalwasser eine lediglich thermische oder auch pharmakodynamische Wirkung zukomme. Zu diesem Zwecke wurde auch gewöhnliches Leitungswasser sowie Aqua destillata und künstliches Badener Salz geprüft.

Die Versuche waren insofern gut durchführbar, als eine Entnahme des Thermal- und des gewöhnlichen Leitungswassers in dem unmittelbar über den Bädern des Kur- und Badehauses zum Darmstädter Hof gelegenen Operationsraum meines Institutes erfolgen konnte.

Das untersuchte Wasser entstammt speziell der Friedrichsquelle. Nach den amtlichen Analysen, für deren Überlassung ich Herrn Badedirektor Dr. Baur an dieser Stelle bestens danke, enthält die Quelle pro Kilogramm folgende gelöste Bestandteile:

Kaliumchlorid	0,1514
Natriumchlorid	2,0628
Natriumbromid	0,0051
Natriumjodid	0,000014
Lithiumchlorid	0,0495
Rubidiumchlorid	0,00127
Caesiumchlorid	0,0010
Ammoniumchlorid	0,00495
Kalziumchlorid	0,0404
Kalziumsulfat	0,2111
Kalziumhydroarsenat	0,00061
Kalziumhydrokarbonat	0,1744
Strontiumhydrokarbonat	0,0048
Magnesiumhydrokarbonat	0,0264
Eisenhydrokarbonat	0,00048
Manganhydrokarbonat	0,00164
Aluminiumhydrophosphat	0,00024
Aluminiumsulfat	0,00084
Kieselsäure (meta)	0,1605
Borsäure (meta)	0,0069
Summe der gelösten Bestandteile	2,904

Digitized by Google

Kohlensäure, freie	0,0022
Radioaktivität in Macheeinheiten	6,7
Spezifisches Gewicht $\frac{15^0}{4^0}$	1,00157

Temperatur 64,5° C.

Abdampfrückstand bei 180° getrocknet 2,826 g.

Eine Analyse des Leitungswassers stand mir leider nicht zur Verfügung.

Im allgemeinen besteht in der Zusammensetzung der Baden-Badener Thermalquellen kein wesentlicher Unterschied; die Temperaturen bewegen sich zwischen 54,2° und 64,5° (Friedrichsquelle). Kühleres Wasser führt nur die Büttquelle mit einer Temperatur von nur 18°.

Balneologisch gehören die Baden-Badener Quellen zu den radiumhaltigen Kochsalzthermen.

Die Bewegungen des überlebenden Uterus teilen wir nach E. Kehrer ein in:

1. Kontraktion — Tonuszunahme — Erregung;
2. Erschlaffung — Tonusabnahme;
3. Pendelbewegungen, d. h. mehr oder weniger ausgesprochene Wellenbewegungen.

An dieser Stelle soll auf die spezielle Frage des Muskeltonus, die in jüngster Zeit von zahlreichen Autoren bearbeitet wurde, nicht näher eingegangen werden. Wir wollen nur im Interesse einer gleichartigen Wirkung verschiedener Intensität folgende Bezeichnungen gebrauchen:

+	bedeutet	Erregung,	= „positiv“
++	„	Tonuszunahme,	= „positiv“
+++	„	Tetanus (Krampf);	= „positiv“
—	„	Hemmung (Erschlaffung),	= „negativ“
——	„	Tonusabnahme,	= „negativ“
———	„	absolute Hemmung (= weder Kontraktion noch Tonus);	= „negativ“
+—	„	indifferent = (keine Wirkung).	

In nachstehender Tabelle S. 638—643 sind die 98 Einzelversuche aufgeführt, und zwar zeigen die Rubriken

a) die Nummer des Versuches,
b) die Bezeichnung der einzelnen Kurve,
c) das Datum der Versuchsausführung,
d) den Versuchsbeginn,
e) das Versuchsobjekt, unterschieden in erstes, zweites usw. Stück ein und desselben Uterus
f) Versuchsflüssigkeit,
g) Temperatur der Versuchsflüssigkeit,
h) Mischtemperatur, also die Temperatur, welche resultiert aus derjenigen der im Versuchsröhrchen untergebrachten Flüssigkeit und aus der jeweils zugeführten,
i) Wirkung,
k) besondere Bemerkungen.

Digitized by Google

Als Beispiel dienen nachstehende Kurven.

Nr. II vom 12. 8. 21 (Abb. 3).

Das erste Uterusstück des Kaninchens A wird 5 Minuten nach Ablauf des ersten Versuches wieder benutzt. Es befindet sich in sauerstoffdurchströmter Ringerlösung von 37,5°. Anfangs Pendelbewegungen, dann Tonuszunahme und Erregung. Auf Zuführung von Thermalwasser der gleichen Temperatur (37,5°)

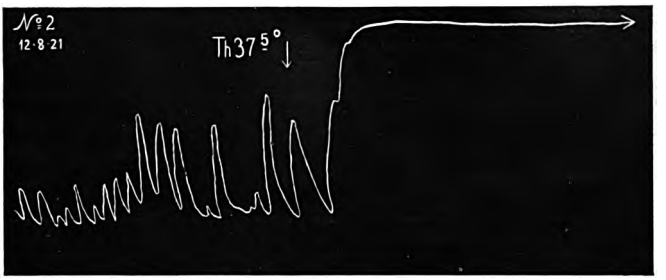


Abb. 3.

tetanische Kontraktion (+++). Die Gesamtdauer dieses Versuches betrug 7 Minuten.

Nr. III vom 12. 8. 21 (Abb. 4).

Der Versuch beginnt 3 Minuten nach dem vorigen. Das Versuchsröhrchen ist mit Ringerlösung durchgespült worden, so daß sich dasselbe Uterusstück wieder in sauerstoffdurchströmter Ringerlösung befindet. Zu Beginn des Versuches sehen wir ein wenig reaktionsfähiges Präparat (Rubrik k). Wir gießen

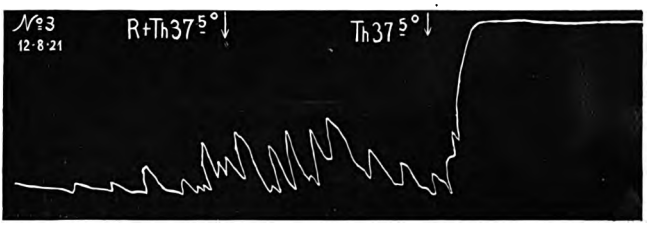


Abb. 4.

nun eine Mischung von Ringerlösung und Thermalwasser zu von der Temperatur 37,5°. Die Mischtemperatur bleibt 37,5°. Darauf sehen wir eine Erregung (+) unter anfänglicher Tonuszunahme und nachträglicher Tonusabnahme. In diesem letzteren Stadium (Versuch Nr. 4) führen wir 4 Minuten später gleich temperiertes Thermalwasser zu und finden prompt eine tetanisierende Wirkung (+++). Die Gesamtdauer des Versuches betrug 12 Minuten.

Als weiteres Beispiel sei Kurve Nr. VII vom 26. 9. 21 (Abb. 5) (Versuche Nr. 87 bis 92) beschrieben.

Wir verwenden das zweite Uterusstück von Kaninchen D, welches zuvor zu den Versuchen 80 bis 86 benutzt war. Durchspülen mit Ringerlösung von

Digitized by Google

Digitized by Google

Misch-temperatur h	Wirkung i	Bemerkungen k
37,5	+++	Kontraktionen gut. Anfangstemperatur 37,5°. Gesamtdauer 19 Minuten.
37,5	+++	Gesamtdauer 7 Minuten. Anfangstemperatur 37,5°.
37,5	+	Anfangstemperatur 37,5°.
37,5	+++	Gesamtdauer 12 Minuten.
37,5	+	wenig reaktionsfähig. Anfangstemperatur 37,4°.
37,5	+++	
37,5	+++	Gesamtdauer 16 Minuten. Gesamtversuchszeit 2 Std. 8 Min.
—	+−	Reaktion nach 5 Minuten. Sauerstoffmangel.
35	+−	
—	+−	
35	++	
37,2—35,2	+++	Gesamtdauer 41 Minuten.
—	+	träge Reaktion.
—	+−	Sauerstoffmangel.
36,5	++	
—	+++	Gesamtdauer 42 Minuten.
32	−	schwache Kontraktionen.
41—36	+	
37,4	+	
39,2	++	
35	−	
32	+	Gesamtdauer 40 Minuten. Gesamtversuchszeit 3 Std. 23 Min.
37,5	+++	10 Minuten nach Entfernung eingespannt. Reaktion zuerst träge. Anfangstemperatur 37,5°. Gesamtdauer 27 Minuten.
39	+−	Anfangstemperatur 36,2°.
40	+	
34,4	+	
38,2	++	
41	+++	

Digitized by Google

Versuch Nr. a	Kurve Nr. b	Datum c	Versuch nach Min. d	Versuchs-objekt e	Versuchsflüssigkeit f	Grad g
29	III	24. 9. 21	4	neues Stück von C	Thermalwasser	34
30			5		„	39,5
31			1		Ringerlösung	37,4
32			4		Thermalwasser	43,5
33			3		künstl. Thermalwasser	19,5
34			4		„ „	39
35	IV	24. 9. 21	2	neues Stück von C	Ringerlösung	37,5
36			5		Thermalwasser	40
37			3		„	40
38			4		„	38
39			3		Ringerlösung	38
40			2		künstl. Thermalwasser	21
41			3		Thermalwasser	38
42	V	24. 9. 21	4	dasselbe	Ringerlösung	40
43			3		Thermalwasser	32
44			5		„	31
45			3		Ringerlösung	38
46			2		Thermalwasser	33
47			2		künstl. Thermalwasser	33
48	I	26. 9. 21	4	Uterus Kaninchen D	Ringerlösung	40
49			4		„	41
50			3		Thermalwasser	39
51			11		Ringerlösung	39,5
52			3		Thermalwasser	39
53	II	26. 9. 21	7	dasselbe	Ringerlösung	40,5
54			5		„	18
55			1		„	20
56			1		Thermalwasser	39
57			8		Leitungswasser	38
58	III	26. 9. 21	3	dasselbe	Thermalwasser	33
59			7		Ringerlösung	39
60			1		„	39,5
61			2		„	40
62			4		Leitungswasser	41,5
63			4		„	20
64			3		Ringerlösung	40
65			2		Thermalwasser	22

Digitized by Google

Misch-temperatur	Wirkung	Bemerkungen
h	i	k
37	++	Anfangstemperatur 37,4°.
37,5	+	
—	—	
37,6	++	
—	−−	
—	+−	Gesamtdauer 33 Minuten.
—	+−	U-Stück aus Thermalwasser entnommen. Keine Kontraktion.
—	+−	
37	+−	
37,8	+	
—	+−	
—	−	
—	+−	Gesamtdauer 30 Minuten.
37,5	+	Mit Ringerlösung durchgespült. Anfangstemperatur 37,5°.
36,2	+	
35	+	
36	+−	
34,5	+−	
35	−−	Gesamtdauer 22 Minuten. Gesamtversuchszeit 4 Std. 10 Min.
36,5	−	Empfindliches Präparat. Anfangstemperatur 36,5°.
37	−	
—	+++	
37,5	−−	
38,5	+	Gesamtdauer 25 Minuten.
38,5	−	Anfangstemperatur 37,7°.
34	−−	
34,5	−	
35	+++	
35,5	+−	Gesamtdauer 37 Minuten.
—	++	Anfangstemperatur 36°.
—	−	
35,8	−	
36,5	−	
39	++	
36,2	+	
38,5	−	
37	+	Gesamtdauer 29 Minuten.

Digitized by Google

Versuch Nr. a	Kurve Nr. b	Datum c	Versuch nach Min. d	Versuchs-objekt e	Versuchsflüssigkeit f	Grad g
66	IV	26. 9. 21	3	dasselbe	Ringerlösung	40
67			8		,,	19
68			5		,,	39
69			3		Thermalwasser	40
70			1		,,	40
71			6		künstl. Thermalwasser	36,5
72	V	26. 9. 21	2	dasselbe	Ringerlösung	22
73			3		,,	19,5
74			3		,,	36,8
75			5		,,	38
76			3		,,	39
77			2		Leitungswasser	42
78			5		Thermalwasser	38
79			3		Aqua destillata	19,5
80	VI	26. 9. 21	20	neues Stück von D	Ringerlösung	45
81			4		,,	20
82			3		Thermalwasser	42
83			3		,,	42
84			2		,.	22
85			3		Ringerlösung	40
86			4		Thermalwasser	38,6
87	VII	26. 9. 21	3	dasselbe	Ringerlösung	38,5
88			4		,,	40
89			6		Thermalwasser	39,5
90			2		künstl. Bad. Salz in Ringerlösung	19,5
91			6		Thermalwasser	22
92			4		Ringerlösung	42,2
93	VIII	26. 9. 21	3	dasselbe	Leitungswasser	21
94			5		Thermalwasser	40
95			3		Ringerlösung	39,2
96			6		Aqua destillata	24
97			1		Thermalwasser	40,5
98			3		,,	38

36,5°. Versuchsbeginn nach 3 Minuten. Wir gießen Ringerlösung von 38,5° zu, so daß die Temperatur im Versuchsröhrchen (Mischtemperatur) wieder 37,5° beträgt. Darauf keine Wirkung (+—). In Versuch 88 gießen wir nach 4 Minuten Ringerlösung von 40° C zu. Die Mischtemperatur schwankt zwischen 38,5°

Digitized by Google

Misch-temperatur	Wirkung	Bemerkungen
h	i	k
—	—	Anfangstemperatur 37,5°. U-Stück in Thermalwasser.
31,5	−−	
37,5	+−	
38	+−	
38,2	+	
37	−−−	Gesamtdauer 29 Minuten.
36	+−	Anfangstemperatur 37,2°. U-Stück in Thermalwasser.
35	−	
35,2	−	
—	−	
37,5	−	
38	+	
38	+	
34	+−	Gesamtdauer 27 Minuten.
39,5	+−	Anfangstemperatur 37,5°.
34,5	+−	
38	++	
41	+++	
36,5	+++	
37,5—38,6	−	
38,6	+	Gesamtdauer 41 Minuten.
37,5	+−	Anfangstemperatur 36,5°.
38,5—39,5	+−	
39,5	+++	
37,2	−−	
37,2	+++	
40,2	−−	Gesamtdauer 27 Minuten.
37,5	++	Anfangstemperatur 39,5°.
38,5	+++	
37,5	−	
36	+−	Präparat untauglich.
36.5	+−	
37,5	+−	Gesamtdauer 28 Minuten. Gesamtversuchszeit 6 Std. 7 Min.

und 39,5°. Keine deutliche Wirkung (+—). Jetzt führen wir nach weiteren 6 Minuten (Versuch 89) Thermalwasser von 39,5° zu. Dadurch sofort tetanisierende Wirkung (+++). In Versuch 90, welcher 2 Minuten später erfolgt, verwenden wir künstliches Badener Salz in Ringerlösung von 19,5°. Die

Digitized by Google

Mischtemperatur beträgt 37,2°. Wir sehen eine lytische Tonusabnahme (— —) mit nachfolgender Erregung. In diesem Zustand (Versuch Nr. 91) gießen wir kühles Thermalwasser von 22° zu. Darauf prompt tetanisierende Wirkung (+++). Nach Zuführung von Ringerlösung der Temperatur 42,2° sehen wir wieder Tonusabnahme (——) bei einer Mischtemperatur von 40,2°. Die Gesamtdauer der Versuche 87 bis 92 betrug 27 Minuten.

Abb. 5.

Der einfacheren Deutung wegen haben wir die erregende, die tonisierende und die tetanisierende Wirkung als „positv" (+) bezeichnet, als „negativ" (—) Hemmung, Tonusabfall und absolute Hemmung; eine nicht ausgesprochen positive oder negative Wirkung bezeichnen wir als indifferent (+—).

Fassen wir das Ergebnis der Einzelnversuche zusammen, so ergibt sich für die

rein thermische Wirkung,

als deren Träger die Ringerlösung diente, folgendes Resultat:

Unter 36 Einzelnversuchen waren

1 positiv
13 indifferent.
22 negativ.

Die negative (krampflösende) Wirkung war vorwiegend zwischen 18° und 20° sowie 39° und 40° gelegen. Bei dem einen Fall, in dem wir ein positives Resultat erhielten (Erregung = vermehrte Kontraktion), betrug die Temperatur 40°, Mischtemperatur 37,5°. Bei den indifferenten Fällen verteilen sich die thermischen Reize ziemlich gleichmäßig auf Temperaturen von 18° bis 47°.

Die Prüfung der

Thermalwasserwirkung

ergab in 48 Fällen

40 positive,
8 indifferente,
0 negative.

Das Optimum der tonussteigernden bzw. kontraktionsfördernden Wirkung lag zwischen 37,5° und 40°.

Die Prüfung des gewöhnlichen Leitungswassers ergab unter 5 Fällen 4 mal ein positives, 1mal ein indifferentes und 0 mal ein negatives Resultat. Positiv war das Ergebnis bei Temperaturen von 20, 21, 41, 42°.

Unter 5 Fällen, wo künstliches Thermalwasser geprüft wurde, war bei Temperaturen von 19° bis 39° eine positive Wirkung nicht festzustellen; 1mal war sie indifferent und 4 mal negativ.

Künstliches Badener Salz, in Ringerlösung gelöst, ergab unter 3 Fällen einmal ein negatives Resultat.

Digitized by Google

Aqua destillata erwies sich in 2 Fällen als indifferent.

Unsere Versuche an der überlebenden Muskulatur des Kaninchenuterus ergaben also

1. bei den rein thermischen Untersuchungen eine detonisierende Wirkung vorwiegend bei Temperaturgraden von 18° bis 20° und von 39° bis 40°;

2. eine rein thermische Wirkung des Thermalwassers ist auszuschließen. Das Thermalwasser wirkt auf die überlebende Muskulatur des Kaninchenuterus kontraktionssteigernd, tonussteigernd, ja selbst tetanisierend. Eine analoge Wirkung scheint auch dem gewöhnlichen Baden-Badener Leitungswasser zuzukommen.

Die Ursache der festgestellten Wirkung beruht demnach weniger auf der Temperatur als auf pharmakodynamischer Grundlage. Die Versuche sprechen auch dafür, daß die geologischen Verhältnisse einen wesentlichen Faktor bilden.

Wenn Schütz auf dem Standpunkt steht, daß ein entscheidendes Kriterium für die Bewertung einer Heilquelle die Analyse nicht darstellen könne, und wenn er wörtlich sagt: „Jedes Mineralwasser muß als Individuum für sich aufgefaßt und nicht nur nach der Analyse beurteilt werden", so bin auch ich der Ansicht, daß die Wirkung einer Heilquelle nur erforscht werden kann durch die Gesamtheit der empirischen Erfahrungen, durch exakte klinische Beobachtung, dann aber durch weitgehendste biologische Forschung und erst in letzter Linie durch die chemische Analyse.

Aus den zahlreichen Unterlagen von O. Rößler über das Baden-Badener Badeleben kennen wir die schon seit alters her bekannten Badekuren u. a. gegen Gicht, Lähmungen, Gelenkerkrankungen und rheumatische Leiden.

Gegen die Unsitte, sich tagelang in den Bädern aufzuhalten, wandten sich die Badeärzte Leucippäus (1593) und Matthäus (1620), die schon damals eine individualisierende Anwendung der Bäder forderten.

Nach den in jüngster Zeit von Obkircher aufgestellten Heilanzeigen kommen die Badener Thermalquellen für Trink-, Bade- und Inhalationskuren bei Rheumatismus in seinen vielgestaltigen Formen, namentlich chronischem und subakutem Gelenkrheumatismus, in Betracht. Dazu kommen von den Krankheiten der Bewegungsorgane: Folgen von Verletzungen, Verwundungen, Knochenbrüchen usw., Entzündungen der Knochen und Weichteile, Folgen von Gehirnschlag, Entzündungen des Rückenmarkes und seiner Häute; Neurosen, Neurasthenie und periphere Neurosen.

Wir können an diesen Heilanzeigen nicht vorübergehen, ohne klinische und biologische Beachtung der Thermalbäderwirkung auf die Muskulatur. Auf diesem Standpunkt steht auch Engelmann, der vor allem den Weg der biologischen Forschung fordert. Die ersten Untersuchungen in dieser Richtung wurden von Krieg an drei gesunden Versuchspersonen angestellt und bezogen sich auf Atmung, Pulszahl und Pulsform, Blutdruck, Harnausscheidung. Sie zeigten, daß die Baden-Badener Thermalquellen, speziell die Büttquelle, eine Verlangsamung und größere Arbeitsleistung der Herztätigkeit bewirken, ohne den Blutdruck sehr zu erhöhen. Sie zeigten ferner einen wesentlichen Einfluß auf die Ausscheidung des Harnes und auf den Stoffwechsel schon beim Trinken kleinerer Quantitäten. Krieg konnte nachweisen, daß an der Wirkung offenbar

Digitized by Google

die Radiumemanation beteiligt, aber nicht ausschlaggebend ist. Die Wirkung setzt sich vielmehr zusammen aus der Wirkung

1. der Emanation,
2. der Radiumsalze und des Radiothors,
3. der pharmakodynamischen Wirkung der Salze der Quellen überhaupt.

Ein wirklicher Ersatz der Thermalquellen durch bloße Radiumpräparate ist nach Krieg nicht möglich.

Ein weiterer wertvoller Weg biologischer Forschung wurde beschritten von H. Rößler, dem der Nachweis thermophiler Bakterien verschiedener Art in den Thermalquellen von Baden-Baden gelang.

Auch unsere Untersuchungen haben gezeigt, daß das künstliche Badener Salz eine hemmende Wirkung ergibt im Gegensatz zu den tonisierenden Eigenschaften der natürlichen Thermalquellen, ja selbst im Gegensatz zum natürlichen Badener Leitungswasser.

Daß bei Lähmungen und sekundären Kontrakturen orthopädische Maßnahmen noch wichtiger sind als Bäderkuren, bedarf keiner weiteren Ausführung; denn der überdehnte und der verkürzte Muskel verhält sich ganz verschieden, verschieden auch im belasteten und im unbelasteten Zustande.

Aus den Ergebnissen unserer Versuche lassen sich praktische Schlüsse zunächst nicht ziehen. Wohl aber dürfen wir überzeugt sein, daß die Kombination orthopädischer Maßnahmen mit der Bädertherapie die Behandlungsdauer abzukürzen und die Behandlungserfolge zu bessern verspricht. Dies betonen auch Forscher wie Blencke mit aller Entschiedenheit.

Unsere Versuche eröffnen in Experimenten an der quergestreiften Muskulatur ein ersprießliches Feld weiterer Forschung.

Literatur.

1. Acconci: Sulla contrazione e sull'inerzia dell'utero. Giorn. della reale acad. di med. di Torino. Nr. 7—8, S. 497 u. 708. 1891. — 2. Asher, L.: Muskelzuckungen der Warmblütler. Münch. med. Wochenschr. Nr. 26. 1895. — 3. Beißel: Thermalduschen bei Rheuma und Gicht. Münch. med. Wochenschr. Bd. 1, S. 410. 1898. — Derselbe: Anwendung heißer Bewegungsduschen. Berl. klin. Wochenschr. S. 1616. 1898. — 5. Bethe: Münch. med. Wochenschr. S. 1000. 1920. — 6. Beuttner: Wechselnder Tonus des Gebärmuttermuskels auf in- und extrauterine Reize. Münch. med. Wochenschr. Jg. 69, Nr. 21. — 7. Derselbe: Wechselnder Tonus des Gebärmuttermuskels. Klin. Wochenschr. Nr. 27. 1922. — 8. Biedl, A.: Innere Sekretion. Ihre physiologischen Grundlagen und ihre Bedeutung für die Pathologie. 1910. — 9. Blencke: Über die Kombination der manuellen Behandlung der tuberkulösen Gelenkentzündungen mit der Soolbadetherapie. Monatsschr. f. prakt. Balneol. — 10. Bosanyi, Béla: Mobilmachung von Gelenksteifigkeiten während Thermalkuren. Med. Klinik. Nr. 29. 1912. — 11. Brown-Sequard: Journ. de la physiol. de l'homme et des animaux. S. 99. 1858. — 12. O'Connor: Über Adrenalinbestimmung im Blute. Münch. med. Wochenschr. Nr. 27. 1911. — 13. Dietrich und Kaminer: Handbuch der Balneologie, medizinischen Klimatologie und Balneographie. 1922. — 14. Dubois, R.: Die Rolle der Wärme bei der Muskeltätigkeit. Münch. med. Wochenschr. Bd. 2, Jg. 46, S. 36. — 15. Emden: Münch. med. Wochenschr. S. 1000. 1920. — 16. Engelmann: Ärztliche Mitteilungen über Radium. Kreuznacher Ärzteverein. — 17. Falta und Flemming: Über die Wirkung des Adrenalins und Pituitrins auf den überlebenden Kaninchenuterus und über die Verwendbarkeit der Uterusmethode für den Adrenalinnachweis im Serum. Münch. med. Wochenschr. Nr. 50. 1911. — 18. Fick, A.: Über die Wärmeentwicklung bei der Zusammenziehung des Muskels. Zentralbl. f. Chirurg. S. 708. 1875. — 19. Fränkel, A.: Über den Gehalt des Blutes an Adrenalin bei chronischer

Digitized by Google

Nephritis und Morbus Basedowii. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. Bd. 60. 1909. — 20. Frankenhäuser: Die Nerven der weiblichen Geschlechtsorgane des Kaninchens. Jenaische Zeitschr. Bd. 60. — 21. Derselbe: Die Nerven der Gebärmutter. Jena 1867. — 22. v. Frankl-Hochwart und A. Fröhlich: Wien. klin. Wochenschr. Nr. 27. 1907 und Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. Bd. 63. 1910. — 23. Franz: Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. Bd. 53. — 24. v. Frey: Die Wärmebildung im Muskel. Dtsch. med. Wochenschr. p. 1251. 1909. — 25. Derselbe: Erregbarkeit von Muskeln und Nerven unter dem Einfluß verschiedenen Wassergehaltes. Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 11. 1908. — 26. Derselbe: Wärmestarre des Muskels. Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 7. 1907. — 27. Frey, Ernst: Die beiden Arten der Muskelnarkose. Münch. med. Wochenschr. Nr. 69, S. 875. — 28. Derselbe: Die beiden Arten der Muskelnarkose. Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 48, S. 859. — 29. Frommel: Über die Bewegungen des Uterus. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 8, S. 205. — 30. Fuchs, J.: Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Preßsäften und Extrakten aus Schilddrüse, Eierstock und Plazenta auf den überlebenden Kaninchenuterus. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. Bd. 75 (Inaug.-Diss. Heidelberg.) — 31. Derselbe: Verhandl. d. dtsch. orthop. Ges. 16. Kongr. S. 352 u. 456. —. 32. Fuchs, R. F.: Die elektrischen Erscheinungen an glatten Muskeln. Dtsch. med Wochenschr. Nr. 11. 1909. — 33. Führer: Biochem. Zeitschr. Bd. 76, S. 232. 1916. — 34. Derselbe: Deutsche med. Wochenschr. Nr. 11. 1913. — 35. Derselbe: Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. Bd. 1, S. 397. 1913. — 36. Derselbe: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 6. 1914. — 37. Derselbe und Sugimoto: Über das Hypophysin. — 38. Galcotti: Dtsch. med. Wochenschr. S. 2137. 1912. — 39. Goldscheider: Muskelrheumatismus. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therap. Bd. 26, H. 3, S. 56 und H. 4, S. 121. — 40. Grober: Dtsch. med. Wochenschr. 1912. S. 2281. — 41. Grunow: Proteinkörpertherapie, Eso phylaxie der Wildbader Thermalbäder. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therap. Bd. 26, S. 189. — 42. Havas-Pistyan: Zur Thermalbädertherapie. Münch. med. Wochenschr. Jg. 69, Nr. 16, S. 604. — 43. Herz: Teilnahme der kleinsten Gefäße an der Reaktion nach therm. Einflüssen. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therap. Bd. 8, H. 10. — 44. Heubner: Probleme der allgemeinen Pharmakologie. Klin. Wochenschr. S. 1350. 1922. — 45. Hoffmann (Würzburg): Münch. med. Wochenschr. S. 1000. 1920. — 46. Hougton: Behandlung der arteriellen Hypertonie durch reduzierte Kochsalzzufuhr. Münch. med. Wochenschr. Jg. 69, Nr. 23, S. 871. — 47. Jastreboff: Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abt. S. 90. 1884. — 48. Jesionek: Wirkung der Therm. auf die Haut. Münch. med. Wochenschr. S. 410. 1898. — 49. Kehrer, E.: Physiologische und pharmakologische Untersuchungen an den überlebenden und lebenden inneren Genitalien. Arch. f. Gynäkol. S. 160. 1907. — 50. Kehrer, F. A.: Über die Zusammenziehung des weiblichen Genitalkanales. 1864. — 51. Kempf: Physiologische und therapeutische Wirkung der sog. indifferenten Thermen. Wien 1899. — 52. Kilian: Zeitschr. f. rat. Med. Bd. 2, S. 1. 1852. — 53. Körner: Studien des physiologischen Institutes Breslau. S. 1. 1865. — 54. Krieg: Über die physiologische Wirkung radiumhaltiger Kochsalzquellen. Med. Klinik 1910. — 55. Kurdinowski: Engelmanns Arch. Physiol. Supplementband. 1904. — 56. Derselbe: Arch. f. Gynäkol. Bd. 75, S. 425. — 57. Lange-Eversbusch: Münch. med. Wochenschr. 1920. — 58. Laqueur: Die Praxis der Hydrotherapie und verwandter Heilmethoden. 1910. — 59. Derselbe: Die Praxis der physikalischen Therapie. 1922. — 60. Magnus, R.: Versuche am überlebenden Dünndarm von Säugetieren. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 102, S. 123. 1904. — 61. Martin, A.: Einfluß der Thermen auf das Blutgefäß. Münch. med. Wochenschr. S. 1434. 1903. — 62. Martini: Der Muskeltonus. Münch. med. Wochenschr. Jg. 69, Nr. 15, S. 558. — 63. Mayer (Tübingen): Wirkung der Lumbalanästhesie auf die glatte Muskulatur. Münch. med. Wochenschr. Jg. 69 Nr. 1, S. 26. — 64. Meyer (Charlottenburg): Klin. Wochenschr. S. 1127. 1922. — 65. Meyer und Gottlieb: Die experimentelle Pharmakologie als Grundlage der Arzneibehandlung. 1911. — 66. Meyerhof: Münch. med. Wochenschr. S. 1000. 1920. — 67. Meyerstein: Heiße Bäder als Test der Konstitution. Zeitschr. f. phys. u. diätet. Therap. Bd. 26, S. 141. — 68. Moser (Zittau): Künstliche Muskelerschlaffung. Münch. med. Wochenschr. Jg. 69, Nr. 27, S. 1025. — 69. Müller, A.: Der Untersuchungsbefund am rheumatisch erkrankten Muskel. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 74, H. 1 u. 2. — 70. Derselbe: Lehrbuch der Massage. 1915. — 71. Munk: Zur Chemie der glatten Muskulatur.

Digitized by Google

Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 21, S. 148. 1898. — 72. Muskat: Die Anwendung der Diathermie zur Behandlung des fixierten Plattfußes. Zeitschr. f. ärztl. Fortbild. Nr. 13. 1918. — 73. Oser und Schlesinger: Wien. med. Jahrb. Bd. 1. 1872. — 74. Palm: Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. Bd. 14, S. 505. 1901. — 75. Parnas: Energetik glatter Muskeln. Dtsch. med. Wochenschr. S. 2079. 1910. — 76. Pfeiffer, Thermalbadekur zu diagnostischen Zwecken. Münch. med. Wochenschr. S. 299. 1896. — 77. Popielski: Die Wirkung des Organextraktes in der Theorie der Hormone. Münch. med. Wochenschr. Nr. 10, S. 535. 1912. — 78. Port: Eine für den Orthopäden wichtige Gruppe des chronischen Rheumatismus. Arch. f. orthop. Unfallchirurg. Bd. 17. H. 3. — 79. Prochnow: Arch. internat. de pharmaco-dyn. et de thérap. 1911. — 80. Reichert, E.: Fresenius Zeitschr. 1872. — 81. Rießer: Neuere Ergebnisse der Muskelpharmakologie. Klin. Wochenschr. Nr. 27, S. 1374. 1922. — 82. Röhrig: Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Uterusbewegungen. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 76. — 83. Rößler, H.: Über thermophile Bakterien der Badener Thermalquellen. — 84. Rößler, O.: Ein Beitrag zur Kenntnis der radioaktiven Thermen. Dtsch. med. Wochenschr. Bd. 1, S. 877. 1908. — 85. Derselbe: Die Bäder in Baden-Baden im 16. Jahrhundert. Balneolog. Zentralztg. 1905. — 86. Derselbe: Wann und wie einst in Baden-Baden die Badekur gebraucht wurde. Ärztl. Mitt. aus u. für Baden. 1909. — 87. Derselbe: Aus dem Baden-Badener Badeleben. Ärztl. Mitt. aus u. für Baden. 1912 u. 1914. — 88. Rost: Pathologische Physiologie des Chirurgen. 1920. — 89. Runge: Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. Bd. 14, H. 1 und Arch. f. Gynäkol. Bd. 13. — 90. Schade: Myogelose. Münch. med. Wochenschr. 1920. — 91. Schede: Verhandl. d. dtsch. orthop. Ges. 16. Kongr. — 92. Schmidt, A.: Der Muskelrheumatismus. 1921. — 93. Schmidt und Weisz: Entscheidende Bedeutung geringer Temperaturen bei gewissen Fällen von Gelenkrheumatismus. Dtsch. med. Wochenschr. Jg. 48, Nr. 16, S. 544. — 94. Dieselben: Klin. Wochenschr. Nr. 18, S. 918. 1922. — 95. Schober: Heilentzündung und Heilfieber im Lichte der Balneotherapie. Dtsch. med. Wochenschr. Jg. 48, Nr. 7, S. 556. — 96. Derselbe: Neue Erklärungsmöglichkeiten der Thermalbäder. Dtsch. med. Wochenschr. Jg. 48, Nr. 1. S. 74. — 97. Schultz: Demonstration der Kontraktion der glatten Muskulatur der Wirbeltiere. Münch. med. Wochenschr. Nr. 23, S. 157. 1895. — 98. Schütz: Grundzüge der Heilquellenlehre und ihre Anwendung in der ärztlichen Praxis. 1919. — 99. Schwalbe: Therapeutische Technik. 1921. — 100. Sugimoto: lic. conf. Führer. — 101. Thiem: Über Thermotherapie bei der Nachbehandlung Unfallverletzter. Ärztl. Sachverst.-Ztg. — 102. Wullstein: Klin. Wochenschr. S. 1127. 1922.

Digitized by Google

(Chirurgisch-orthopädische Abteilung der Universitäts-Kinderklinik Graz.
[Vorstand der Klinik: Prof. Dr. Hamburger; Leiter der Abt. Dozent Dr. Erlacher.])

Direkte Neurotisierung gelähmter Muskeln.

Vortrag am Orthopäden-Kongreß 1922 in Breslau.

Von

Dr. **Philipp Erlacher**-Graz.

(Eingegangen am 10. November 1922.)

Als wir am Chirurgenkongreß 1914 über Nervenoperationen sprachen, hat der Vorsitzende die Verhandlungen darüber mit dem Hinweis geschlossen, daß wir noch hinreichend Zeit und Gelegenheit haben werden, diese Frage weiter zu studieren und weitere Kenntnisse und Erfahrungen auf diesem Gebiete zu sammeln. Ein Vierteljahr später bereits brach der Weltkrieg aus, und wir hätten nur zu notwendig recht vertiefte Kenntnisse und reichliche Erfahrungen gebraucht, um all den Anforderungen gerecht zu werden, die der Krieg mit den Massenverletzungen an uns stellte, vor allem auch, um den zahllosen Nervenverletzten die bestmöglichste Hilfe angedeihen lassen zu können. Alles, was über Nervennaht und Nervenplastik hinausging, war völlig unbebautes, ja unbekanntes Gebiet. Wir wußten ja nur, daß jeder Nerv zentrifugal auswächst, daß es eine Autoregeneration praktisch nicht gibt, und daß die Naht eines durchtrennten Nerven ein relativ sicheres Mittel zur Wiederherstellung der Leitung in demselben bietet, aber auch, daß schon die Manipulation bei der Naht die Regeneration verzögert. Auch war bekannt, daß man von einem motorischen Nerven einen Ast abspalten kann, der mit einem gelähmten vernäht diesen für Bewegungsimpulse wieder leitend machen kann. Aber wir wußten auch schon, daß es nicht gelingt, Nervengewebe, das nicht mit seinem Zentrum in Verbindung bleibt, lebend und leitfähig zu erhalten, daß also eine Nerventransplantation praktisch erfolglos ist; ferner war bereits festgestellt, daß ein sensibler Nerv in einer motorischen Bahn und ein motorischer in einer sensiblen bis in die feinster Verzweigungen auswachsen kann, ohne deshalb seinen Charakter zu verlieren, d. h. ohne deshalb motorisch bzw. sensibel leitend zu werden (Boeke). Bekannt war der Vorteil der absteigenden (zentralen) gegenüber der aufsteigenden (peripheren) Implantation bei der Nervenplastik und die Tatsache, daß die auswachsenden Fibrillen Zwischenräume von mehreren Zentimetern zu überwinden vermögen und sich im Überschuß vermehren. Aber bis heute ist noch unerforscht, warum in einem Fall nach einer gut

Digitized by Google

ausgeführten Nervennaht der Erfolg ausbleibt, im anderen Fall aber, wo unter ungünstigen Verhältnissen nur eine Annäherung der Nervenstümpfe möglich ist, oder, wie bei den Neuralgien, alles getan wird, um ein Wiederauswachsen des Stumpfes zu verhindern, trotzdem eine überraschend gute Wiederkehr der Funktion eintrat. Der Gedanke, wieweit dabei die Ganglienzellen im Rückenmark eine besondere Rolle spielen könnten, ist kaum erforscht. Auch wie wir uns dem zentralen Neurom gegenüber bei der Operation verhalten sollen, ist noch nicht geklärt. Dasselbe gilt von der Faszienumscheidung, die bei der Nervennaht sich gar nicht bewährt hat, aber für die Tubulisierung wesentlich besser geeignet erscheint oder für die vielfachen Nervenpfropfungsversuche, die die in sie gestellten Erwartungen nicht befriedigt haben. Vor allem aber war es ganz unbekannt, wie man sich größeren Nervendefekten gegenüber verhalten sollte. Jedes Mittel, das Abhilfe versprach, war willkommen. Es mußten neue Wege gegangen werden und in der drängenden Hast des Krieges neue Operationspläne ohne vorherige experimentelle Fundierung versucht werden, um nicht gerade jenen schweren Fällen, wo die einfache Nervennaht nicht ausführbar war und der zu einer erfolgreichen Plastik notwendige motorische Nerv nicht vorhanden oder sich als zu kostbar erwies, um geopfert zu werden, tatenlos gegenüber zu stehen. Nur so war es erklärlich, daß Tausende von „Edingerröhrchen" eingesetzt wurden — alle ohne wirklichen Erfolg und durchaus nicht zum Nutzen unserer Verwundeten, die sich nach dem ersten Mißerfolge zu keiner zweiten Operation mehr entschließen konnten. Auch die Versuche einer endoneuralen Neurolyse entspringen einer Nichtberücksichtigung des histologischen Befundes bei der Regeneration und stellen eigentlich nur einen vergeblichen Versuch dar, mit den groben Instrumenten das feine Gewirr sich bereits regenerierenden Nervenfibrillen ordnen zu wollen.

Es war daher von einem gewissen Wert, daß wenigstens für einige dieser schweren Fälle die knapp vor dem Kriege noch experimentell erprobten Methoden der direkten Nervenimplantation und muskulären Neurotisation zur Verfügung standen. Aber auch hier waren nur erst die Grundlinien sichergestellt; die praktische Verwendbarkeit, Fehlerquellen und Ursachen von Mißerfolgen mußten erst erforscht werden. Nun eignen sich leider diese beiden Methoden nur für ganz bestimmte Fälle, auch waren sie zu Beginn des Krieges noch nicht so allgemein bekannt, daß sie in allen Fällen, wo sie angezeigt gewesen wären, auch ausgeführt wurden. Daher haben wir nur vereinzelte Autoren auf meine Rundfrage mit eigenen Erfahrungen geantwortet [1]) und auch diese Erfahrungen geben ein wechselvolles Bild des Erfolges. Trotzdem kann aus dem vorliegenden klinischen Material geschlossen werden, daß die direkte Neurotisierungsmethoden in geeigneten Fällen uns gute und wertvolle Dienste erweisen können.

Zur direkten Neurotisierung eines gelähmten Muskels zähle ich alle jene Maßnahmen, bei denen unmittelbar am oder im Muskel selbst der Versuch des nervösen Wiederanschlusses gemacht wird. Also:

1. die direkte Einnähung eines motorischen Nerven in einen gelähmten Muskel,

[1]) Durch ein in Klammer gesetztes (P. M.) persönliche Mitteilung gekennzeichnet.

Digitized by Google

2. das Einnähen eines gut nervös versorgten gesunden anderen Muskels oder Muskellappens in einen gelähmten und

3. die Einnähung eines gelähmten Muskels in einen gesunden. Im folgenden gebe ich die Zusammenstellung der mir bekannt gewordenen Fälle und will versuchen, klarzustellen, inwieweit die damit erreichten Erfolge auch der strengsten Kritik stand halten, somit sicher als reine Erfolge der angewandten Operationsmethoden anzusprechen sind.

Direkte Nerveneinpflanzung.

1. Hacker: Kukullarislähmung rechts nach Drüsenausräumung anscheinend nach Durchschneidung des N. accessorius und Äste vom Plexus cervicalis. Gelähmt waren der Mm. cucularis, supra- und infraspinatus, die Rhomboidei, seratus a. m. Vom Akzessoriuspunkt ist nur der Sternocleido, nicht aber der Kukullaris erregbar. Die galvanische Erregbarkeit in den genannten Muskeln wesentlich herabgesetzt, mit partieller E. A. R. Faradisch war nur die obere und untere Partie des Kukullaris, nicht aber die mittlere erregbar. 10 Monate nach der Lähmung Operation. 1. Resektion der Narbe aus dem Akzessorius und direkte Einpflanzung des zentralen Stumpfes „hoch oben" in den M. cucullaris. 2. Periphere Implantation des peripheren Akzessoriusrestes (es kann sich auch um den Ramus trapezius des Plexus cerv. gehandelt haben) in einen kleinen Längsschnitt eines nahe gelegenen Plexusnerven. 3. Vom intakten M. levator scap. wurde ein gutes Stück so abgespalten, daß sein Muskelquerschnitt gut mit dem angefrischten mittleren Kukullarisanteil vernäht werden konnte (muskuläre Neurotisation). Im Verlauf mußten einige Nähte der vereinigten Wunde im unteren Winkel wegen einer leichten Eiterretention geöffnet werden. Nach einem Jahr: Armheben bis zur Horizontalen; die elektrische Untersuchung ergab die wieder aufgetretene Erregbarkeit im Kukullarisgebiet vom Akzessorius aus. Nur der proximale Teil des Muskels ist noch unerregbar, während die mittlere und distale Partie als dünner Muskelstrang erkenntlich vom Erregungspunkte des Nervus accessorius, des Nervus axillaris, ferner der Pars clavicularis des M. trapezius sowie endlich durch direkte Erregung des M. levator mit erregbar ist. Die früher vorhandene E. A. R. im Supra- und Infraspinat und Rhomboideus bestand nicht mehr. Wegen des noch bestehenden Vorhängen der Schulter und der nicht völligen Armhebung wurde in einer zweiten Operation unter Raffung der (vom Dorsal. scap. versorgten) gelähmten Skapularportion des Kukullaris das Schulterblatt der Dornfortsatzlinie genähert und zu gleicher Zeit eine Vernähung des an der Spina scapulae abgelösten, gut innervierten Deltoideus mit dem Querschnitt des ebendort abgetrennten gelähmten Kukullaris vorgenommen. Nach einem weiteren Jahr weitere Besserung; jetzt ist auch das proximale Kukullarisgebiet vom Akzessoriuspunkt aus erregbar. Bei elektrischer Reizung der hinteren Deltoideuspartie breitet sich die Zuckung jetzt deutlich auf das mit derselben verschmolzene Gebiet des Trapezius aus (aber nicht umgekehrt). Funktion fast normal.

2. Blencke: Besser ist die direkte Einpflanzung motorischer Nerven in den gelähmten Muskel. Sie hat auch mir in einigen Fällen Erfolge gebracht. Leider muß aber diese Methode aus begreiflichen Gründen nur immer auf wenige Fälle beschränkt bleiben.

3. Erlacher: Zweimal die Äste des N. peronn. in den Ext. dig. long. bzw. den N. peron. prof. in den Tib. antic. M. und Ext. dig. Der erste Fall zeigte innerhalb 14 Monaten keine Besserung (ausgedehnte Narben), im zweiten Falle war nach 7 Monaten die faradische Erregbarkeit in allen Muskeln wiedergekehrt, einmal den N. radialis in das Caput commune des Ext. dig. nach zwei Jahren außer einer spurweisen Streckfähigkeit im Zeigefinger und Mittelfinger Anspannung der Zeigefingermuskulatur. Einmal den distalen Medianus in den Opponens. Kein Endbefund. Einmal wurden die durchtrennten Trizepsäste direkt in diesen eingepflanzt, jedoch fehlt die Nachuntersuchung. Einmal bei Femoralislähmung der gerade an der Aufsplitterungsstelle durchtrennte Nerv an den Eintrittsstellen der Äste mit dem Muskel vernäht, wobei sich sämtliche Teile des Quadrizeps wieder erholten. Also eine Heilung und eine Besserung, zwei Mißerfolge. (Die drei ersten Fälle in der Statistik von Stracker bereits erwähnt, wurden noch im orthopädischen Spital (Spitzy) Wien ausgeführt.

Digitized by Google

4. Foerster hat die direkte Implantation eines Nerven in den Muskel 21mal ausgeführt, viermal am Radialis, davon einmal in den Supinator long. mit vollem Erfolg, zweimal in den Ext. dig. comm. (eine Heilung, eine Besserung), einmal alle Trizepsäste in den Muskel (volle Heilung), außerdem noch siebenmal einzelne Trizepsäste in den Muskel. Im Medianusgebiet hat er zweimal in die Daumenballenmuskeln, einmal in den Pronator teres implantiert, alle mit vollem Erfolg. Den Musculocut. hat er zweimal in den Bizeps, einmal den N. peron. prof. in den M. tibialis antic. und Ext. dig. comm., einmal den Gluteus infer. und Pudendus comm. in den Gluteus maxim., einmal die Tibialisäste für die Wadenmuskulatur in diese implantiert, alle mit vollem Erfolg. Bei Femoralislähmung wurden einmal die Äste für den Rectus femor. und vast. lat. in diese Muskeln, ferner in einem Fall von Ischiadikusläsion zwei Äste in den Bizeps mit Erfolg implantiert. Von diesen Fällen sind 14 für die Beurteilung der Methode verwertbar, 13 zeigten einen vollen Erfolg, einer Besserung.

5. Haberland: Drei Fälle von direkter Einpflanzung des N. hypoglossus in die gelähmte Fazialismuskulatur. Wenn bei Schußverletzung der N. facialis mit seinen Hauptästen so zerstört ist, daß eine Verbindung mit anderen Nerven nicht möglich ist, wird der Nerv. hypoglossus im Hypoglossusdreieck aufgesucht und möglichst hoch hinauf bis nahe an den Canalis hypoglossi freipräpariert und unter dem M. digastricus und styloideus hervorgezogen. Um bei der späteren Einpflanzung jede Spannung zu vermeiden, ist der Ramus descendens N. hypoglossi eventuell mitzupräparieren. Nun wird die gelähmte Gesichtsmuskulatur, vornehmlich die Muskeln, die bei der Hebung des Mundwinkels beteiligt sind, dargestellt. Der N. hypoglossus wird subkutan zu den gelähmten Muskeln geleitet und seine Endzweige direkt in die genannten Muskeln versenkt. Oft bestehen diese Muskeln nur aus einzelnen Muskelfasern, dann führt man die Endzweige des N. hypoglossus an diese Stellen: „Die Nervenfaser hat die Kraft, sich ihren Weg selbst zu dem Muskel zu bahnen". Die ersten Anzeichen des Erfolges machen sich nach 7—12 Wochen bemerkbar.

Da zwar die Schlucklähmung, die nach dem Wegfall des einen Hypoglossus auftritt wieder schwindet, aber doch dauernde Sprachstörungen zurückbleiben (Rosenthal), hat er später in einem Fall den N. accessorius zur direkten Neurotisierung der Fazialismuskeln verwendet, da der Fazialis so zerstört war, daß eine Pfropfung unmöglich schien. Nach zwei Jahren tadelloser Erfolg — durch vollständige Regeneration von seiten des Fazialis!! (P. M.)

6. Heile: Drei Fälle von Quadrizepslähmung, bei denen mehrere gute Femoralisäste in die Quadrizepsmuskulatur eingenäht wurden; in einem weiteren Falle wurde die Peronäalmuskulatur durch Tibialisfasern neurotisiert. Hierbei sind in einzelnen Fällen erkennbare Besserungen vorhanden (1916). Später schränkt er diesen Satz in einem persönlichen Bericht dahin ein, daß er Teilbesserungen auf andere Umstände (verdeckte Ausfälle usw.) zurückführt.

7. Kausch hat zweimal bei Lähmungen, wo durch Nervenschuß die den Muskel innervierenden Nervenäste zerstört waren, die Nerven direkt in den Muskel eingepflanzt. Ohne Erfolg (P. M.)

8. Kölliker: Zwei Fälle von Bizepslähmung ein etwa 6 cm langes Nervenstück aus dem Ast für den Pronator teres, Flex. carpi rad. und Palmar. long. des N. medianus abgespalten und in den Bizeps in seiner Längsrichtung versenkt und den Muskel an der Eintrittsstelle des Nerven mit ein bis zwei feinen Seidennähten über diesen verschlossen. In beiden Fällen stellte sich nach etwa sechs Monaten die Funktion des Bizeps wieder her. Es handelte sich um Plexuslähmungen, bei denen der Plexus nicht revidiert worden war; die Lähmung bestand im ersten Falle erst 7 Wochen. Da sich der klinisch ungefähr gleich schwer verletzte Nerv. radialis zur gleichen Zeit wie der Bizeps von selbst erholte, ist dieser Fall nicht beweiskräftig, ebensowenig wie der zweite, bei dem außer „einem gewissen Tonus im Bizeps" weder eine Kontraktion noch eine Besserung der elektrischen Erregbarkeit in der Folge neurologisch festgestellt werden konnte (Siemons).

9. Krüger: In einem Fall von Abschuß des Peronnäus dicht unterhalb seiner Teilungsstelle wurde, weil eine Vereinigung der Nerven schon wegen der weit ausgedehnten Narben zur Unmöglichkeit gehörte, die direkte Neurotisierung des Muskels versucht,

Digitized by Google

indem der tiefe Ast des N. peron. in den Extens. dig. long., der oberflächliche in den N. peron. long. eingepflanzt. Das am Unterschenkel vorhandene trophische Geschwür ist Monate nach der Operation abgeheilt; über eine Muskelfunktion fehlen noch Nachrichten.

10. Perthes: Die direkte Einpflanzung des Nerven in den Muskel habe ich meiner Erinnerung nach zweimal am N. peron. gemacht, wo bei Schuß in der Höhe des Fibulaköpfchens die Nervennaht unmöglich war. Ein Erfolg konnte während der Beobachtungszeit im Lazarett noch nicht festgestellt werden; nachuntersucht wurden sie nicht (P. M.)

11. Stoffel teilt mir vier eigene Beobachtungen und etwa sechs anderwärts operierte Fälle mit, die er bei Begutachtungen zu sehen Gelegenheit hatte, ohne die Namen der Operateure in Erinnerung zu haben (P. M.). Er hat die direkte Nervenimplantation bei völliger Lähmung einer Muskelgruppe infolge Abschusses des Nerven ausgeführt. Bei Abschuß des N. peronn. communis in der Gegend des Capit. fibulae versenkt er, wenn Naht unmöglich, das proximale Ende des N. peronn. in die Muskulatur, und zwar die Fasern des Profundus in den wundgemachten Musc. tib. ant. und ext. dig., den Superfic. in den M. peronn. long. Bei gebeugtem Kniegelenk gelingt dies leicht. Eine Besserung hat er bei den eigenen Fällen (nur drei Monate Beobachtungszeit) und bei den anderen, die länger zurücklagen, nicht feststellen können.

12. Stracker: Außer den drei Fällen von Erlacher noch zwei eigene ohne Erfolg.

13. Je ein Fall von Ranschburg (erfolglos), Borchardt, Kredel, nur kurz erwähnt, erfolgreich.

Hyperneurotisation. Zufällige Befunde bei Nervenoperationen.

14. Erlacher: Zwei Fälle. Bei Freilegung des N. radialis am vorderen Trizepsrand ist dieser durch eine derbe Narbe gegen die medial gelegene Muskulatur und den Knochen fixiert. Bei Reizung des zentralen Stumpfes blitzartige Zuckung in den anschließenden Teilen des M. brachialis (oder Bizeps) in einer Ausdehnung von ungefähr 5 cm. Es läßt sich deutlich die leitende Bahn mit der Reiznadel bis in den Muskel hinein verfolgen. Dieser Teil des Muskels wird herausgeschnitten und das ausgeschnittene Stück gibt ebenfalls bei Reizung des Nervenstammes noch deutlich sichtbare Kontraktionen. In einem zweiten Fall ebenfalls bei Freilegung des Radialis am vorderen Trizepsrand vom zentralen Anteil blitzartige Zuckung im Brachialis und Supinator longus. Die Zuckung des Brachialis ist auch bei isolierter Reizung eines kleinen Nervenstammes erreichbar, der vom N. radialis abzweigt und von einem kleinen Gefäß begleitet ist. Alle diese Befunde wurden von mehreren Kollegen kontrolliert, wie ich selbst den Befund Strackers bei Spitzy s. u. beobachtet habe. Diese Beobachtungen wurden im orthopädischen Spital (Spitzy) Wien gemacht.

15. Moszkowicz bemerkte in seltenen Fällen, daß bei vollständiger Leitungsunterbrechung eines Nerven durch eine Narbe bei faradischer Reizung zwar keine Zuckung im zugehörigen Muskelgebiet, wohl aber eine Zuckung in den der Nervennarbe benachbarten Muskeln, die von einem ganz anderen Nerven innerviert werden, ausgelöst werden konnte. Am öftesten kommt eine solche Verbindung im Sulcus bicipit. zwischen N. ulnaris und M. triceps vor. Es ist ein merkwürdiger Anblick, wenn nur noch die Anheftungsstelle des Nerven am Muskel die einzige Verbindung zwischen beiden herstellt, bei faradischer Reizung des zentralen Stumpfes des N. ulnaris eine kräftige Kontraktion des Trizeps erfolgt. Die histologische Untersuchung ergab in den Muskel eingewachsene Nervenfasern.

16. Perthes: Wenn bei Nervenschüssen der zentrale Stumpf gereizt wurde, so beobachteten wir nicht selten bei Fehlen der Reaktion im eigenen Muskelgebiet des Nerven Zuckungen einzelner Muskelbündel in benachbarten Muskeln, welche mit den betreffenden Nerven normalerweise in keiner Beziehung stehen. So zuckte es z. B. bei Reizung des N. medialis im M. triceps bei Reizung des N. ulnaris am Oberarm im Bizeps. Daß es sich dabei um Stromschleifen handelte, war mit Sicherheit auszuschließen, weil hierbei nur schwächste Ströme verwendet wurden und auch diese nur an ganz bestimmter Stelle des Nerven die Reaktion hervorriefen.

17. Spitzy: Zwei Fälle. Bei einer Ulnarislähmung ergab bei nur teilweiser Lähmung der zugehörigen Muskeln die Reizung zentral der Narbe eine regelrechte Zuckung im M. triceps (bei intakter Radialisinnervation). Auch bei mechanischer Reizung erfolgte

Digitized by Google

diese Zuckung. Die vom Ulnaris durch die Narbe in den Trizeps gehende Nervenfaser wurde dargestellt und soweit isoliert, daß das Narbenstück nur mehr 2—3 mm breit ist; auch jetzt noch ließ sich bei elektrischer wie mechanischer Reizung Zuckung im Trizeps auslösen. Ein zweiter Fall von Ulnarislähmung, operiert von Stracker, zeigte von der 2 cm langen Narbe abgehend eine Faser, die anscheinend in den M. triceps hinein verworfen ist. Bei elektrischer Reizung des Ulnaris oberhalb der Narbe zucken die Muskelbündel des Trizeps, die um diese Faser herumgelagert sind, in einem Umkreis von 2 cm. Diese Muskelbündel zucken auch noch, nachdem sie im Zusammenhang mit dem Nerven aus dem Trizeps herausgeschnitten sind. Der M. triceps war sonst normal aussehend und erregbar (Radialis intakt).

Muskuläre Neurotisation.

18. Gersuny: Drei Fälle. Zweimal wegen Fazialislähmung, die erste erst drei Monate bestehend, nach Ohreiterung: Orbic. oris freipräpariert und nach seiner Durchtrennung in der Mittellinie seine nicht gelähmte Hälfte in der Nähe des Mundwinkels der kranken Seite mit dem gelähmten Teil des Muskels vernäht. „Nach verhältnismäßig kurzer Zeit war die Fazialislähmung vollständig geheilt, doch ist dieser Fall nicht beweisend, weil die Lähmung zur Zeit der Operation erst drei Monate bestanden hatte.“ Der zweite war vor neun Monaten durch Schußverletzung und Geschoßextraktion entstanden; der ganze rechte Fazialis war gelähmt. Am Mund wurde dieselbe Operation wie im ersten Fall ausgeführt, außerdem aber der rechte M. corrugator supercill. sowie ein Teil des M. frontalis freigelegt. Aus diesen Muskeln wurde ein zungenförmiger Lappen mit nach abwärts gerichtetem Stiel ausgeschnitten und so beweglich gemacht, daß er über die Mittellinie nach links verschoben werden konnte, wo er in den linken (gesunden) M. corrugator eingesenkt und durch zwei Katgutnähte befestigt wurde. Also Anschluß der den Lappen bildenden gelähmten Muskeln der rechten Seite an den normalen linken. Der mechanische Erfolg am Munde trat sofort nach der Operation in Erscheinung; außerdem sah man aber schon zehn Tage p. o. „auf der rechten Seite des knöchernen Nasenrückens zwei Hautfältchen entstehen, die bei kräftigem Lidschluß parallel gegen das untere Augenlid zogen“. „Nach kurzer Zeit schon konnte der Patient Kontraktionen des rechten M. elevator alae nasi et labii superioris beim Nasenrümpfen und des M. quadratus menti derselben Seite zustande bringen. Der Lidschluß rechts machte keine rechten Fortschritte.“ Vier Monate nach der Operation wurden auch willkürliche Bewegungen im M. cygomaticus unter Faltenbildung in der Wange und Verziehen des rechten Mundwinkels nach rechts und oben bemerkt. Die neurologische Prüfung ergibt, daß die Innervation nicht vom rechten N. facialis geleistet wird. Die Art, wie die Zone der willkürlichen Bewegungen von der Mittellinie beginnend sich allmählich gegen rechts vorschiebt, sowie die Schwierigkeiten für den Patienten die linksseitigen Mitbewegungen auszuschalten, beweisen, daß hier die Muskelannexion an das Gebiet des linken N. facialis den Weg für die Heilung gebahnt hat. (Ich halte auch diesen Fall für absolut nicht beweiskräftig. E.) Der dritte Fall, eine Deltoideuslähmung, zeigte erloschene faradische Erregbarkeit, galvanisch träge Zuckung. Operation sechs Monate nach Beginn der Lähmung. Die Insertion des M. cucullaris am Akromion und am lateralen Teil der Spina scapulae wurde teilweise mit dem Meißel abgelöst. Hierauf wurde in entsprechender Ausdehnung die Insertion des M. deltoideus an der Scapula durchschnitten. Bei erhobenem Arm konnte der M. deltoideus ziemlich weit unter dem abgetrennten M. cucullaris geschoben und durch Nähte mit ihm vereinigt werden. „Dabei gewährten die infolge der Abmeißelung am M. cucullaris hängen gebliebenen Knochenstückchen den Nähten einen festen Halt.“ Nach fünf Monaten hatten die aktiven Bewegungen im Schultergelenk bereits normales Ausdehnung. Die elektrische Prüfung ergab vom N. accessorius nur Kukullariswirkung (faradisch und galvanisch), während von Axillaris der M. deltoideus unerregbar war. Direkt faradisiert und galvanisiert war der Deltoideus „sehr untererregbar, bei starken Strömen schwache, niemals träge Zuckung.“ Der M. deltoideus springt bei der Kontraktion als harter Muskelbauch vor, aber auch seine vorderen und hinteren Anteile, die nicht mit dem Kukullaris vernäht wurden, kontrahieren sich normal.

19. Hacker: Ein Fall siehe oben Fall 1 unter direkter Nervenimplantation.

20. Erlacher: Ein Fall von Tibialis ant. Lähmung nach Poliomyelitis durch Einpflanzen je eines bleistiftdicken zentralgestielten Lappen vom gesunden Extens. hallucis

Digitized by Google

und Extens. digitorum nach $4^1/_2$ Monaten soweit gebessert, daß bei elektrischer Reizung eine deutliche Tibialiswirkung erzielt werden konnte. Da Südsteiermark inzwischen für uns Ausland geworden ist, war leider keine spätere Nachprüfung mehr möglich. In einem Fall von distaler Radialislähmung, wo wegen ausgedehnter Narben eine Nervenoperation unmöglich war, wurde vom Ext. carpi radialis ein Muskellappen in den Abduktor poll. (?) ausgeführt. Nach einem Jahr spurweise Fingerstreckung, Daumen 0. Hier war auch der Spender geschädigt gewesen.

21. Khautz: Ein Fall von schwerer Deltoideuslähmung und Atrophie auch der übrigen Armmuskulatur seit vier Monaten. Da ein Eingriff am N. axillaris wenig aussichtsvoll erschien, wurde die Transplantation des M. cucullaris auf den Deltoideus nach Gersuny ausgeführt: Beide Muskeln wurden längs ihres Ansatzes bzw. Ursprunges von Klavikula, Akromion und Spina scapulae abgelöst und bei horizontal abduziertem Arm durch tiefgreifende Nähte breit miteinander vereinigt. Gips durch sechs Wochen, eine Woche nachher wurde der Patient vorgestellt; Funktion anscheinend gebessert, ein elektrischer Befund vor und nachher fehlt.

22. Lexer, der als erster die Verlagerung von Muskellappen aus dem vorderen Teil des M. temporalis und Masseter zum unteren Lid bzw. zum Mundwinkel angegeben hat, wobei er allerdings mehr auf mechanische Wirkung ausgegangen ist, hat denn in einer Reihe von Fällen nach dem Rosenthalschen Verfahren vorzügliche Erfolge erreicht. Jedenfalls erfordert die Neurotisation langdauernde Nachbehandlung durch Elektrisieren und kehrt erst langsam wieder. Hat die Rosenthalsche Operation vereinfacht, am Auge nur den orbicularis, am Mund einen Zipfel für den Zygomaticus, zwei Zipfel für den Sphincter oris. Führt die Zipfel unter die präparierten Muskeln und legt großen Wert auf möglichst kräftige Spannung. Nach der Operation muß die Tätigkeit der Kaumuskeln etwa zwei Wochen vollständig unterbleiben. Exakte Blutstillung.

23. Perthes: Zwei Fälle von Fazialislähmung nach Rosenthal versorgt zeigten deutliche Besserung. „Der Erfolg erschien mir aber mehr als mechanische Wirkung der übergeleiteten Muskelstreifen, welche ihre Kontraktionsfähigkeit behalten hatten."

24. Rosenthal, W.: Sechs eigene Fälle von Fazialislähmung und zwei anderwärts analog operierte. Vom gesunden M. temporalis und M. masseter werden breitgestielte Lappen abgespalten, wobei zu achten ist, daß diese Muskellappen als Nervenspender schonend behandelt werden und wirklich genügend Nervenästchen des Trigeminus III enthalten und dann in die gut präparierten Muskeln des Auges, der Wange und des Mundes überpflanzt werden. Die Anlegung von Muskel an Muskel geschieht so, daß auch tatsächlich Fasern aus dem Querschnitt der Kaumuskeln in die kleinen Gesichtsmuskeln überwuchern können. Über den Querschnitt darf nicht genäht werden, seitliche Haltefäden genügen. Bei den zwei ersten Fällen ließ die Neurotisation zu wünschen übrig, die mechanische Hebung überwog. In den übrigen Fällen trat eine einwandfreie nervöse Belebung der wichtigsten mimischen Gesichtsmuskeln auf, sie begann 4—6 Wochen nach der Operation und entwickelte sich während der folgenden 4—6 Monate. Eine Spontanregeneration von Fazialisästen konnte durch elektrische Prüfung ausgeschlossen werden.

25. Schloffer: Ein Fall von Defekt der ganzen weichen Nase wurde durch einen gestielten Lappen von der rechten Stirnseite, in welchem alle Weichteile, also auch ein Stück des Musc. frontalis einbezogen wurden, plastisch ersetzt. Nach vier Wochen wurde der Stiel in mehreren Zeiten durchtrennt und die Plastik vollendet. Nach zwei Jahren konnte der Patient ohne jede sichtbare Mitbewegung mimischer Gesichtsmuskulatur den neugebildeten Teil der Nase (an der Spitze um genau 6 mm) heben. Die Hebung der Nasenspitze vollzieht sich ausschließlich im Transplantat, jedoch läßt sich eine gleichzeitige Muskelkontraktion unter der Haut des erhaltenen Anteiles der Nase knapp neben der Narbe feststellen. Bei galvanischer Reizung vom linken Fazialisstamm aus zuckt die künstliche Nase mit derselben Intensität wie die übrige linke Gesichtsmuskulatur. Ein ähnlicher Reizpunkt findet sich am unteren Orbitalrand und ein weiterer, links knapp neben dem künstlichen Nasenflügel. Von rechts ist er nicht zur Zuckung zu bringen.

Digitized by Google

Zusammenstellung der bisherigen Erfahrungen bei direkter Neurotisierung:

	Direkte Nervenimplantation			Hyper neurotisations Beobachtungen	Muskuläre Neurotisation		
	Fälle	geheilt	gebessert		Fälle	geheilt	gebessert
Hacker	1	—	1	—	1	1	—
Erlacher	6	1	2	2	2	—	1
Gersuny	—	—	—	—	3	3	—
Blencke	einige	—	einige	—	—	—	—
Foerster	21	18	1	—	—	—	—
Haberland	4	4	—	—	—	—	—
Heile	4	—	4	—	—	—	—
Kausch	2	—	—	—	—	—	—
Khautz	—	—	—	—	1	—	1
Kölliker	2	2	—	—	—	—	—
Krüger	1	—	1	—	—	—	—
Moszkowicz	—	—	—	In seltenen Fällen	—	—	—
Lexer	—	—	—	—	mehrere	mehrere	—
Perthes	2	?	?	mehrere	2	—	2
Rosenthal	—	—	—	—	6 + 2	4 + 2	2
Schloffer	—	—	—	—	1	1	—
Spitzy	—	—	—	2	—	—	—
Stoffel	4 + 6	—	—	—	—	—	—
Stracker	2	—	—	—	—	—	—
Borchard	1	1	—	—	—	—	—
Kredel	1	1	—	—	—	—	—
Ranschburg	1	—	—	—	—	—	—

Direkte Nervenimplantation.

Die direkte Nervenimplantation wurde zuerst von v. Hacker (1907) klinisch versucht, dann von Erlacher bei seinen Studien über die Hyperneurotisation angewendet, die mit den Vorversuchen bis 1911 zurückreichen, (aber erst am 9. Januar 1914 veröffentlicht und empfohlen) und von Heineke veröffentlicht am 14. März 1914 und seinen Schülern, besonders Haberland (Diss. Dezember 1913) experimentell genauer erforscht und auch histologisch untersucht. Haben diese experimentellen Untersuchungen für den Tierversuch die Möglichkeit ergeben, durch direkte Einpflanzung eines motorischen Nerven in einen Muskel diesen auf diese Weise zu neurotisieren, so hatte schon vorher Hacker durch seinen leider nicht eindeutigen klinischen Erfolg die praktische Anwendbarkeit der direkten Neurotisierung auch für den Menschen erwiesen. Die elektrische Erregbarkeit des Kukullaris vom Akzessorius aus, in diesem Falle, ist jedenfalls sicher erwiesen; nur der funktionelle Erfolg darf wegen der gleichzeitig ausgeführten anderen Operationen nicht sicher dafür in Anspruch genommen werden, vor allem auch deshalb nicht, weil sich im Laufe der Beobachtung auch die übrigen zum Teil unbehandelten Muskeln wieder erholt haben, also ein Zurückgehen der Lähmung überhaupt erfolgt ist. Die Fälle von Heile, Kausch, Perthes, Stoffel, Stracker, sowie die nur kurz erwähnten von Borchard, Kredel und Ranschburg sind, soweit negativ, nicht beweisend, besonders weil wir ja auch sonst bei der einfachen Nervennaht Versager

Digitized by Google

erleben und gerade die direkte Nerveneinpflanzung nur in Fällen versucht wurde, wo infolge ausgedehnter narbiger Zerstörung der Nerveneintrittsstelle für die Regeneration ungünstige Verhältnisse vorlagen. Aber auch die erfolgreichen Fälle von Kölliker dürfen für die Bewertung der Methode nicht herangezogen werden, weil, wie der die Fälle nachkontrollierende Neurologe Siemons bemerkte, im ersten Fall die Operation schon 7 Wochen nach der Verwundung ausgeführt wurde, wo also eine spontane Besserung durchaus möglich war, wie ja auch tatsächlich der klinisch ungefähr gleich schwer verletzte N. radialis sich zu gleicher Zeit wie die vom Muskulokutaneus versorgten Muskeln von selbst erholt haben, im zweiten Fall ein „Erfolg" überhaupt fraglich ist, da sich außer einem „gewissen Tonus" im Bizeps weder je eine sichere Kontraktion, noch eine Besserung der elektrischen Erregbarkeit im Muskel nachweisen ließ. In beiden Fällen aber fehlt auch die Kontrolle seitens des N. musculocutaneus. Ähnlich beurteilt Haberland seine erfolgreichen eigenen Fälle, namentlich, nachdem er in einem Fall, wo der allerdings schon einen Monat nach der Verletzung die direkte Einpflanzung des Akzessorius in die Fazialismuskulatur ausführte, „weil der Fazialis so zerstört war, daß eine Pfropfung unmöglich schien", nach zwei Jahren einen tadellosen Erfolg — aber durch vollständige Regeneration von seiten des Fazialis — gesehen hatte. Aber wie in diesem Falle, so hätte sich wohl auch in den anderen Fällen eine Regeneration von seiten des Fazialis bei längerer Beobachtung nachweisen oder ausschließen lassen. Anders verhält es sich natürlich mit den ausgezeichneten Erfolgen Foersters. Hier wurde erstens immer der eigene Nerv in seine zugehörige Muskulatur reïmplantiert, eine Spontanregeneration von anderer Seite war also sicher ausgeschlossen, zweitens wurden die Befunde genauestens überprüft, sind somit als einwandfreie Erfolge anzusehen. Nicht so günstig sind meine eigenen Erfolge, da ich unter fünf Fällen nur eine Heilung und zwei Besserungen beobachten konnte. Was nun die Mißerfolge anlangt, so lassen sich diese, wenn ich an meine eigenen Fälle denke, wohl auf folgende Weise erklären: Sehr oft wird namentlich dort, wo es gilt, neben der Zerstörung der Nerveneintrittsstelle auch einen größeren Defekt im Nerven selbst zu überbrücken, das Versenken des Nerven in den Muskel nur unter gewisser Spannung oder nur bei einer entsprechenden Zwangsstellung eines Gelenkes (Beugung) möglich sein. Dabei sind verschiedene Schwierigkeiten zu überwinden: 1. Auf keinen Fall darf der einzupflanzende Nerv geschädigt werden oder von der Verletzung her noch geschädigt sein. Er muß also bis zum Auftreten deutlicher Kabel angefrischt und ohne Quetschung oder Zerrung, vor allem auch ohne jede Spannung, in den Muskel versenkt werden. 2. Muß der den Nerv aufnehmende gelähmte Muskel an der Einpflanzungsstelle frei von Narben sein. 3. Muß die Einpflanzung möglichst schonend erfolgen, entweder indem man den Nerven in einen Muskelschlitz versenkt und nur den Muskel darüber vernäht (Heineke, Haberland, Kölliker, Erlacher u. a.), oder indem man vorsichtig eine feine Naht durch Perineurium und Muskel führt [1]). In einem Fall, wenn wir eine bestimmte Gelenkstellung brauchen, um die Versenkung spannungslos zu erreichen, darf diese Gelenkstellung bestimmt nicht schon nach 14 Tagen

[1]) Foerster macht einen kleinen Querschnitt in den Muskel und pfropft dort den Nerven ein, und stellt auf 4—6 Wochen ruhig. (P. M.)

Digitized by Google

wieder freigegeben werden, wie dies bei der Nervennaht gewöhnlich geschah, sondern sie muß mindestens durch etwa 4—6 Wochen innegehalten werden. Denn eine kräftige, bindegewebig narbige Verwachsung zwischen Nerv und Muskel dürfte bei den kleinen Verhältnissen kaum eintreten, der Nerv hängt also sozusagen mit seinen auswachsenden Fibrillen am Muskel. Da aber die Nervenregeneration, das Durchwachsen der Fibrillen aus dem zentralen Stumpf durch die Narbe in den Muskel nach den Erfahrungen im Tierversuch nach 10—14 Tagen erst erfolgt, muß eine Freigabe der Beweglichkeit des Gelenkes schon nach 14 Tagen unter Umständen zu einem Herausreißen des Nerven aus dem Muskel oder doch durch die fortwährenden Zerrungen zu einer schweren Schädigung der Regeneration führen. Im anderen Fall wieder, wenn wir den Nerven fest in den Muskel einnähen, besteht die Gefahr, daß wir dadurch die Regeneration behindern. Jedenfalls scheint mir die absolute Ruhe während der Regenerationszeit ein sehr wichtiges Moment für den Erfolg zu sein und in jeder Störung während derselben auch die bisher nicht genügend beachtete Ursache manches Mißerfolges zu liegen. Nach den bisherigen klinischen Beobachtungen, besonders aber den ausgezeichneten Erfolgen Foersters, steht es wohl außer Zweifel, daß bei richtiger Auswahl der Fälle und richtiger Technik mit der direkten Einpflanzung eines motorischen Nerven in einen gelähmten Muskel uns ein Mittel in die Hand gegeben ist, dort, wo der Nerv mit seiner Verästelung nahe am Muskel selbst vernichtet ist, trotzdem seinen nervösen Anschluß an den Muskel wieder herzustellen.

Nach der Art der Ausführung des operativen Eingriffes läßt sich die direkte Nervenimplantion einteilen:

1. In die Reimplantation des eigenen durchtrennten oder verletzten Nerven wieder in denselben Muskel (Hacker, Erlacher, Foerster, Heile, Kausch, Perthes, Stoffel, Stracker). Dabei kann die Implantation zufällig an der Stelle des normalen Nerveneintrittes erfolgt sein, dann finden die auswachsenden Neurofibrillen in den degenerierten Nervenscheiden vorgebildete Leitbahnen, die ihnen den Weg bis zu den Muskelfibrillen zum Teil sogar bis zu den degenerierten alten Endplatten weisen können; oder die Implantation ist fern von dieser Stelle erfolgt, dann müssen die auswachsenden Nervenfibrillen sich selbst den Weg zu den einzelnen Muskelfibrillen bahnen, wobei lediglich die Affinität zwischen motorischem Nerv und Muskelfaser fördernd einwirkt (vgl. das unter Hyperneurotisation Gesagte).

2. In die Einpflanzung eines fremden motorischen Nerven in den gelähmten Muskel (Haberland, Kölliker). Auch hier könnte die Einpflanzung an normaler Nerveneintrittstelle erfolgen, praktisch aber dürfte dies meist fern davon geschehen, da man ja örtlich an den Neurotiseur gebunden ist; ja Haberland verzichtet bei der Fazialislähmung zum Teil sogar auf das Einnähen der Nervenäste in den Muskel und erwartet sich von der bloßen Anlagerung, daß die Nervenfaser die Kraft hat, „sich ihren Weg selbst zu dem Muskel zu bahnen". Da wir aus den Beobachtungen bei der Nerven-De- und Regeneration, namentlich heterogener Nerven ersehen, daß ein Nerv die Bahn, in die er hineingewachsen ist, nicht mehr verlassen kann, sondern bis in die feinsten Verzweigungen verfolgen muß (Boeke), das Vordringen ohne Leitbahnen aber

Digitized by Google

erschwert ist, erscheint es doch wünschenswert, die Einpflanzung wenn möglich an der normalen Nerveneintrittsstelle vorzunehmen. Dafür spricht auch mein guter Erfolg bei der Femoralislähmung.

3. In der Hyperneurotisation, wobei ein motorischer Nerv in einem mit seinen eigenen Nerven noch in Zusammenhang stehenden Muskel einwachsen muß. Diese Art der direkten Nervenimplantation ist vorläufig nur von untergeordneter praktischer Bedeutung und wird absichtlich wohl nur bei der Spitzyschen Nervenplastik bei spastischen Lähmungen ausgeführt, um eine Wiedervereinigung des abgespaltenen Nervenastes mit dem spastischen Muskel zu verhindern und gleichzeitig zu versuchen, den geschwächten Antagonisten dadurch zu stärken[1]). Daß dies praktisch so weit möglich ist, daß der eingepflanzte motorische Nerv motorische Endplatten auch im gesunden Muskel bildet, habe ich im Experiment und histologisch nachgewiesen (Erlacher 1914). Gerade in dieser Frage hat sich wieder gezeigt, wie vorsichtig „negative Beweise" zu werten sind. Haben doch Heineke und Steindler auf Grund eigener negativer Beobachtungen im Tierversuch diese Tatsache angezweifelt. Ich habe darauf schon am Orthopädenkongreß 1914 kurz erwidert, kann jetzt aber auf einschlägige klinische Beobachtungen gelegentlich von Nervenoperationen von Perthes, Spitzy, Moszkowicz und Erlacher verweisen, die wiederholt und unabhängig voneinander das Einwachsen eines motorischen Nerven in einen gesunden, normal innervierten Muskel bei Schußverletzungen von Nerven gesehen und elektrisch nachprüfen konnten. Spitzy schreibt direkt: „Im Kriege haben wir in vier Fällen eine durch die Verletzung hervorgerufene derartige Innervation mit der Schärfe eines Experimentes beobachten können." Perthes betont: „Es war also damit bewiesen, daß neugebildete, von dem zentralen Stumpfe ausgegangene Fasern sich in fremdes Muskelgebiet verirrt und dieses neurotisiert haben . . . . Daß auch spontan von einem verletzten Nerven ausschwärmende Fasersprossen . . . . . in einem normalen Muskel Fuß fassen können, scheint als Ergänzung von Erlachers Beobachtungen bemerkenswert".

Ist also die Tatsache erwiesen, daß es eine „Hyperneurotisation" gibt, so bleibt noch die Frage offen, ein wie großes Gebiet eines normalen Muskels einer solchen Doppelversorgung zugänglich wird. Hierin wird sich der Unterschied zwischen dem Tierexperiment und den Verhältnissen am Menschen schon wegen des Größenunterschiedes der Objekte bemerkbar machen. Ich glaube, daß die Art der primären Schädigung des betroffenen Muskels von ausschlaggebender Bedeutung für die Möglichkeit des Einwachsens der Hyperneurotiseurs ist. Ein intakter normaler Muskel hat sicher kein Bedürfnis noch einen Nerven aufzunehmen; auch dürfte der normale Nerv kein Verlangen zeigen, jeden Muskel, der ihm auf seiner Bahn begegnet, zu neurotisieren. Es muß also eine gleichzeitige Schädigung sowohl des Nerven wie auch des Muskels, und zwar örtlich möglichst nahe erfolgen, wenn möglich so, daß diese Schädigung oder Verletzung zur innigen Berührung von Nerv und Muskel führt. Denn jetzt wird der regenerierende Nerv seine Fibrillen mit dem mächtigen Impuls

[1]) Die Nachuntersuchung mehrerer derartiger operierter Fälle hat aber ergeben, daß ein derartiger Erfolg in der Regel nicht zu erwarten ist.

Digitized by Google

möglichst rasch wieder eine neuromuskuläre Einheit herzustellen, aussenden und der geschädigte Muskel wird sicher Fibrillen haben, die die eigene Innervation bei der Verletzung verloren hatten und daher bereit sind, die erste motorische Fibrille, die sich ihr nähert, in sich aufzunehmen. Dazu kommt die physiologisch auftretende Überproduktion von Neurofibrillen bei jeder Regeneration, sowie die Tatsache, daß dabei häufig auch mehrere Endplatten auf einer Muskelfibrille gebildet werden (Boeke, Erlacher). Erst später, wenn die Versorgung aller Muskelfibrillen mit einer Nervenfibrille erfolgt ist, kommt es wieder zum Abbau des Überschüssigen und die Rückkehr zum Normalen. Jetzt haben aber bereits eine ganze Reihe von Fibrillen des Neurotiseurs auf dem Muskel Fuß gefaßt, die sich auch durch die sich regenerierenden Fibrillen des eigenen Muskelnerven nicht mehr verdrängen lassen, und die Tatsache der Hyperneurotisation ist bereits vollzogen und nicht mehr rückgängig zu machen. Je geringer nun die ursprüngliche Schädigung des Muskels war, desto kleiner wird der hyperneurotisierte Bezirk sein, und je ausgedehnter, desto größer.

Muskuläre Neurotisation.

Die muskuläre Neurotisation wurde von Gersuny im Jahre 1905 zum erstenmal klinisch in zwei Fällen angewendet; ein Jahr später führte v. Hacker eine ähnliche Operation mit Erfolg aus. Ohne diese Methoden zu kennen, habe ich dann im Tierversuch den Nachweis erbracht, daß es möglich ist, einen gelähmten Muskel durch Einnähen eines selbst von seinem Nerven gut versorgten, quer angefrischten Muskellappen zu neurotisieren (Erlacher 1914). Ich habe dann auch bei einem Fall von Kinderlähmung den Beweis geliefert, daß es durch eine muskuläre Neurotisation allein möglich ist, einen gelähmten Muskel wieder zur Funktion zu bringen. Obwohl theoretisch die Möglichkeit, die muskuläre Neurotisation anzuwenden, ziemlich groß erscheint, ist die praktische Anwendung bisher auf einzelne Fälle beschränkt geblieben, weil die Methode gegen die Beliebtheit der allgemein bekannten Nerven- und Sehnenplastik sich noch nicht durchringen konnte. Nur dort, wo eine Sehne zur Plastik nicht zur Verfügung steht, Nervenmaterial zu kostbar ist und nur mit schweren Opfern beschafft werden könnte, wurde die muskuläre Neurotisation auch am Menschen mehrfach ausgeführt. Aber nicht alle diese Operationen halten in ihrer Ausführung oder in der Wertung des erzielten Erfolges einer strengen Überprüfung stand, da auch die Möglichkeit einer Regeneration des gelähmten Nerven nicht immer genügend berücksichtigt bzw. ausgeschlossen wurde. Daher müssen die Erfolge der muskulären Neurotisation mit noch größerer Aufmerksamkeit kritisch gesichtet werden als bei der direkten Nerveneinpflanzung, um Trugschlüssen zu entgehen. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, kann man daher eigentlich keinen der drei Fälle Gersunys, des Vaters des Muskelanschlusses, wie er es nannte, gelten lassen. Im ersten Fall bestand die Fazialislähmung erst drei Monate nach Ohreiterung, wie Gersuny selbst betont; im zweiten bestand sie seit 9 Monaten nach Schußverletzung. Der Erfolg der Operation am Munde trat bereits sofort nach der Operation in Erscheinung, war also rein mechanisch bedingt. Außerdem wurde an der Stirne vom gelähmten M. corrugator supercill. sowie vom M. frontalis ein zungenförmiger Lappen mit nach abwärts gerichtetem Stiel abgespalten und über die Mittellinie in

Digitized by Google

den gesunden Muskel der Gegenseite eingenäht. Nach vier Monaten bereits konnten in einer Reihe von Muskeln des gelähmten Fazialis, an denen nicht operiert worden war, willkürliche Kontraktionen ausgelöst werden. Wohl steht fest, daß die elektrische Prüfung damals ergab, daß die Innervation nicht vom gelähmten Fazialis geleistet wurde, aber erstens wissen wir aus vielen anderen Fällen, daß die elektrische Erregbarkeit oft erst lange Zeit nach Wiederkehr der willkürlichen Bewegung auftritt (Perthes), zweitens ist es nach unseren bisherigen Erfahrungen als ausgeschlossen zu bezeichnen, daß innerhalb von vier Monaten eine sozusagen retrograde Innervation fast eines ganzen Fazialisgebietes erfolgt sein sollte nach Einpflanzung eines kleinen Lappens (noch dazu des peripherstenMuskels) in einen gesunden Muskel. Ein solcher Vorgang, der außerdem in keiner anderen Beobachtung auch nur eine annähernde Bestätigung findet, ist schon rein mechanisch kaum möglich; denn selbst eine retrograde Innervation zugegeben, müßten die auswachsenden Nervenfasern ja im Nervenstamm aufsteigend weiter wachsen (vgl. oben), aber sie könnten nicht von einem Stirnlappen aus die Nasolabialmuskulatur versorgen. Die von Gersuny erwartete „Durchbrechung der Grenzen der Innervationsgebiete" darf auf keinen Fall so gedacht werden, daß sich bei Muskelanschluß die regenerierenden Nervenfasern selbst den Weg nach einer beliebigen Richtung zum gelähmten Muskel hin wählen können. Sonst gäbe es ja überhaupt keine isolierte Lähmung eines Muskels, denn er müßte sofort von dem gesunden Nachbarmuskel aus neurotisiert werden, was aber noch nie beobachtet wurde. Der dritte Fall, eine Deltoideuslähmung, wurde durch Vernähung des gesunden M. cuccularis mit dem Deltoideus geheilt. Nach dem Operationsbericht ist es meiner Ansicht nach zweifelhaft, ob überhaupt die Möglichkeit einer Neurotisierung geschaffen wurde; denn der Satz: „Dabei gewährten die infolge der Abmeißelung am M. cucullaris hängen gebliebenen Knochenstückchen den Nähten einen festeren Halt" ist eher ein Beweis dafür, daß eine quere Anfrischung des Neurotiseurs, wodurch allein Nervenfasern verletzt werden und dann bei der Regeneration in den gelähmten Muskel einwachsen können, überhaupt nicht gemacht worden ist. Auch die elektrische Prüfung ergab keinerlei positives Ergebnis. Das gleiche gilt vom Fall Khautz, wo genauere Befunde überhaupt nicht mitgeteilt wurden und der Fall bereits eine Woche nach Abnahme des Gipsverbandes vorgestellt wurde, ohne elektrische Überprüfung. Dies ist etwas anderes im Falle Hackers, wo der Neurotiseur gut angefrischt wurde und neurologisch ein Übergreifen der Zuckung vom gesunden M. levator scap. und Deltoideus auf das angrenzende Gebiet des gelähmten Kukullaris festgestellt wurde. Hingegen sind die Fälle von Fazialislähmung, die nach Rosenthal muskulär neurotisiert wurden, als schöne Beispiele einer geistreich erdachten gelungenen muskulären Neurotisation zu bezeichnen. Als Vorläufer dieser Operationsmethode ist die Lexersche Myoplastik anzusehen, die aber nur Zügelwirkung beabsichtigte, der Lexer (und Perthes) auch heute noch eine große Rolle zuweist. Aber dabei hat er eben von einem vor acht Jahren operierten Fall die briefliche Mitteilung, daß seit etwa vier Jahren die mimische Muskulatur sich wieder ausgebildet habe, also eine nicht beabsichtigte Neurotisation eingetreten ist. Er hat den Eindruck, daß, wenn die Lähmung älter als ein Jahr ist, zunächst nur die Zügelwirkung sich geltend macht, während er bei Lähmung Erwachsener, die aus der

Digitized by Google

Kindheit stammen, keinen Erfolg sah. Rosenthal verzichtet nun vollkommen auf jede mechanische oder Zügelwirkung, er spaltet lediglich sehr schonend behandelte Muskellappen ab und bringt sie ohne Spannung mit der mimischen Muskulatur in Verbindung. Die Erfolge sind zum Teil als ausgezeichnete zu bezeichnen. Die Fälle wurden durch lange Zeit beobachtet, die Spontanregeneration des Fazialis durch elektrische Prüfung ausgeschlossen. Daß es sich auch nicht um eine mechanische Wirkung der übergeleiteten Muskelstreifen handelt, die, wie Perthes meint, die eigene Kontraktionsfähigkeit behalten haben, geht daraus hervor, daß bei diesem Vorgehen im Gegensatz zur alten Myoplastik der Erfolg nicht schon sofort nach der Operation, sondern erst viel später und allmählich in Erscheinung tritt, dafür aber in der Folge noch immer zunimmt. Am klarsten aber liegen die Verhältnisse wohl in Schloffers Fall, wo gegen den Willen des Operateurs ein zufällig mitüberpflanztes Muskelstück (bei einer Nasenplastik) von der linken Seite her vollkommen neurotisiert wurde.

Da somit die muskuläre Neurotisation sich als praktisch vollkommen verwendbar erwiesen hat, wenn sie auch noch wenig geübt wird, so ergeben sich daraus eine Reihe von Folgerungen, die ihr vielleicht mit der Zeit eine weitere Verbreitung und reichlichere Anwendung verschaffen werden. Nach der Art ihrer Ausführung lassen sich bisher folgende Möglichkeiten unterscheiden:

1. Kann man einen quer angefrischten gelähmten Muskel mit einem quer angefrischten gesunden Muskel breit vernähen (Gersuny, Hacker, Schloffer).

2. Man kann von einem gesunden Muskel einen queran gefrischten, selbst nervös gut versorgten Lappen abspalten und in den gelähmten Muskel einnähen (Erlacher, Hacker, Rosenthal). Während diese beiden Arten sichere Erfolge gezeitigt haben, ist

3. die Einpflanzung eines Lappens des gelähmten Muskels in den gesunden theoretisch in der Ausführung von Gersuny zu verwerfen und praktisch mindestens noch nicht als erfolgreich zu bezeichnen.

Der Wert der beiden ersten Methoden liegt, wie ich schon in meinen ersten Arbeiten darüber betonte, darin, daß dort, wo topographische und physiologische Gründe gegen eine Sehnen- (oder Nerven)plastik sprechen, sei es, daß es keine Sehne zu verpflanzen gibt, wie im Gesicht oder an der Schulter, oder sei es, daß das zur Verfügung stehende gesunde Nervenmuskelmaterial für eine solche Plastik nicht geeignet ist, durch Herstellung einer breit angefrischten Verbindung zwischen beiden, ein gelähmter Muskel von einem gesunden wieder neurotisiert werden kann. Daß dabei jede Schädigung des Neurotiseurs peinlichst vermieden werden muß, ergibt sich schon aus der Kostbarkeit des Materials. Diese Kostbarkeit des Materials spielt aber eine ausschlaggebende Rolle gerade in den erwähnten Fällen, wie dies aus einer Mitteilung Haberlands, der selbst ein Mitbegründer der direkten Nervenimplantation ist, hervorgeht, der jetzt auf dem Standpunkt steht, bei Fazialislähmung in Zukunft nicht mehr einen gesunden Nerven (Hypoglossus wegen anfänglicher Schlucklähmung und späterer Sprachstörung, Akzessorius wegen Schulterlähmung usw., worauf besonders auch Rosenthal hingewiesen hat) zu opfern, sondern die muskuläre Neurotisation zu versuchen. Während also bei einseitiger vollständiger Fazialislähmung die muskuläre Neurotisation die Methode der Wahl darstellen dürfte, fehlen

Digitized by Google

noch einfache und sichere Operationspläne für andere Muskelgruppen; dort überwiegen noch Muskel- und Sehnenplastik, doch glaube ich, daß mit der Vertrautheit mit den Methoden sie in der Folge namentlich auch bei Schulter- und Hüftmuskeln werden Verwendung finden können.

Dafür aber bildet die muskuläre Neurotisation die notwendige Grundlage und Voraussetzung für die freie Muskeltransplantation. Daß hierfür ganz besonders günstige Verhältnisse vorliegen müssen, ist wohl außer Zweifel; aber immerhin haben die Beobachtungen Schloffers ergeben, daß auch am Menschen eine freie Muskeltransplantation erfolgreich sein kann, wenn neben guter Ernährung des Transplantates rechtzeitig für einen reichlichen nervösen Anschluß gesorgt ist (Erlacher).

Bezüglich der Technik beider Operationsarten (s. o.) hat sich im wesentlichen nur ergeben, daß der Neurotiseur (Nerv oder Muskellappen) mit der größten Sorgfalt zu behandeln ist, vor jeder Schädigung unbedingt geschützt werden muß und selbst das Anlegen der Nähte bei der Versenkung in den gelähmten Muskel möglichst sparsam, bei der direkten Nerveneinpflanzung ohne den Nerven selbst mitzufassen, bei der muskulären Neurotisation nur als seitliche Haltefäden erfolgen darf, wobei auf keinen Fall über den Querschnitt genäht werden soll. Lexer führt die Zipfel des Neurotiseurs unter die präparierten mimischen Gesichtsmuskeln und legt großen Wert auf möglichst kräftige Spannung, schaltet aber nach der Operation die Tätigkeit der Kaumuskeln durch mehrere Wochen vollkommen aus. Betont auch die Notwendigkeit gründlicher Blutstillung, damit nicht Mißerfolge durch zwischengelagerte Blutgerinnsel entstehen. Ob es notwendig ist, Teile des Neurotiseurs an mehreren verschiedenen Stellen in den gelähmten Muskel zu versenken, um eine raschere, gleichmäßigere nervöse Versorgung zu erreichen, muß noch offen bleiben.

Schienen also unsere experimentellen Untersuchungen im Jahre 1914 hauptsächlich theoretisches Interesse zu haben, so haben die inzwischen nach diesen Methoden ausgeführten erfolgreichen Operationen doch erwiesen, daß ihnen auch eine gewisse praktische Bedeutung zukommt, die in der Zukunft vielleicht noch weiter ausgebaut werden kann. Ihre Aufmerksamkeit aber wieder auf diese beiden Methoden der direkten Neurotisierung zu lenken und Sie zu recht eifriger Mitarbeit hierzu aufzufordern, ist der Zweck dieser kurzen Darstellungen.

Literatur.

1. Blencke, A.: Über periphere Nervenverletzungen. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 112. — 2. Boeke, J.: Studien zur Nervenregeneration I und II. Verhandl. d. kgl. Akad. d. Wiss. Amsterdam 1916 u. 1917. — 3. Erlacher, Ph.: Über den Bau der motorischen Nervenendigungen. Mitt. d. Ver. d. Ärzte in Steiermark. Nr. 1. 1914. — 4. Derselbe: Hyperneurotisation; muskuläre Neurotisation; freie Muskeltransplantation. Zentralbl. f. Chirurg. Bd. 15. 1914. — 5. Derselbe: Über die motorischen Nervenendigungen. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 34. — 6. Derselbe: Experimentelle Untersuchungen über Plastik und Transplantation von Nerv und Muskel. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 106. — 7. Foerster, O.: Kriegsverletzungen des Rückenmarkes und der peripheren Nerven. Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg. Leipzig 1922. — 8. Gersuny, R.: Eine Operation bei motorischen Lähmungen. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 10. 1906. — 9. Derselbe: Muskelanschluß bei motorischen Lähmungen. Wien. med. Wochenschr. Nr. 36. 1916. — 10. Haberland, F. O.: Über Muskeltransplantation und das Verhältnis des Muskels zum Nerven.

Digitized by Google

Diss. 1913. — 11. Derselbe: Die direkte Einpflanzung des N. hypoglossus in die Gesichtsmuskulatur bei Fazialislähmung. Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 4. 1916. — 12. Hacker, V.: Direkte Nerveneinpflanzung in den Muskel und muskuläre Neurotisation bei einem Fall von Kukullarislähmung. Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 21. 1914. — 13. Heile, B.: Chirurgische Behandlung der peripheren Nerven, die durch Schuß verletzt sind. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 36. — 14. Derselbe: Rückblick auf unsere Nervenoperationen mit Nachuntersuchungen. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 124. — 15. Heineke, H.: Die direkte Einpflanzung des Nerven in den Muskel. Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 11. 1914. — 16. Kölliker, Th.: Einpflanzung eines Astes des N. medianus in den M. biceps nach Heineke. Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 21. 1917. — 17. Moszkowicz, L.: Überbrückung von Nervendefekten durch gestielte Muskellappen. Münch. med. Wochenschr. Nr. 43. 1918. — 18. Krüger und Mauß: Beobachtungen und Erfahrungen bei Untersuchungen und Operationen von Schußverletzungen der peripheren Nerven. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 108. — 19. Lexer, E.: Chirurgie des Gesichtes. Handb. d. prakt. Chirurg. Bd. 1. Enke 1921. — 20. Perthes, G.: Beobachtungen bei elektrischer Reizung freigelegter verletzter Nerven. Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 33. 1919. — 21. Derselbe: Nervenverletzungen. Beitr. zum Kap. XI Handb. d. ärztl. Erfahrungen im Weltkriege. Chirurgie. 1922. — 22. Rosenthal, W.: Über muskuläre Neurotisation bei Fazialislähmung. Zentralbl. f. Chirurg. Nr. 24. 1916. — 23. Derselbe: Die Kriegsverletzungen des Gesichtes. Ergebn. d. Chirurg. u. Orthop. Bd. 10. 1918. — 24. Schloffer, H.: Zur Muskeltransplantation. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 42. 1919. — 25. Spitzy, H.: Nervenoperationen nach Kriegsverletzungen. Wien. med. Wochenschr. Nr. 2—5. 1920. — 26. Steindler, A.: Direct neurotization of paralyzed muscles. Journ. of orthop. surg. Bd. 14/12. 1916. — 27. Stoffel, A.: Orthopädische Operationslehre. Nervenoperationen. Enke 1920. — 28. Stracker, O.: Ergebnisse der Operationen am peripheren Nerven. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. 116.

Digitized by Google

Technischer Anhang.

Meine „Stachelstreifenschienen“ zu Fixations- und Redressionsverbänden in der Kriegs- und Friedenschirurgie.

Von

Dr. **Bettmann**-Leipzig,
Facharzt für orthopädische Chirurgie.

Mit 6 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 15. Januar 1923.)

Fast allen zur Zeit in Gebrauch befindlichen Verstärkungs- und Fixationsschienen, seien sie nun aus biegsamen (Aluminium, verzinktes Eisenband, Drahtgeflecht, Pappe, Schusterspan) oder aus unbiegsamen Material (Holz), haftet neben anderen Nachteilen hauptsächlich der an, daß sie sich bei der Anwicklung nicht fest genug in den Bindentouren verschränken, besonders wenn Mullbinden, Kambrik, Binden aus Nessel, Stärkebinden zur Befestigung der Schiene in Anwendung kommen. Bei Verwendung erhärtender Stoffe wie Gipsbinden tritt dieser Nachteil weniger zutage.

Wenn wir mit weichen Binden einen absolut festen Fixationsverband herstellen wollen, so bedürfen wir Schienenstreifen, die Unverschieblichkeit der einzelnen Bindentouren und gleichzeitig eine innige Verschränkung der letzteren mit den Schienenstreifen gewährleisten.

Diese Aufgabe erfüllen in jeder Beziehung meine mit dem Namen „Stachelstreifenschienen“ bezeichnete Vorrichtung.

Abb. 1. Stachelstreifenschiene in seitlicher Ansicht. (Schematisch.)

Es handelt sich um biegsame Streifen aus Bandeisen oder Aluminium, die auf ihrer Breitseite in geringen Abständen mit kleinen Stacheln besetzt sind, wie dies aus der schematischen Zeichnung von der Seite (Abb. 1) zu ersehen ist, ebenso auf Abb. 2 und 3. Die Stachelstreifenschienen kommen als einfache Verstärkungsschienen für sich allein oder mehrere zusammen, parallel zueinander gelegt, als Fixationsschienen und Redressionsschienen in Anwendung. Die Streifen werden in drei verschiedenen Breiten und Stärken geliefert:

Stärke I, 1 cm breit, 1,5 mm dick;
Stärke II, 2 cm breit, 2 mm dick;
Stärke III, 3 mm breit, 2 mm dick.

Digitized by Google

Digitized by Google

Klößchen aus Plastylin oder Korkstückchen auf die Stacheln als Schutzkappen aufzustecken und mit dem Bindenrest in ihrer Lage zu erhalten.

Alle Abschnitte der oberen und unteren Gliedmaßen können so mit Hilfe der Stachelstreifenschiene auf einfachste Weise festgestellt und die Gelenke in beliebige Stellung gebracht werden. Man muß noch darauf achten, die Enden der Streifen durch Umwicklung mit einem dickeren Wattekißchen oder durch Aufnähen eines solchen zu schützen, um Druck zu vermeiden.

Wo es notwendig ist, wie bei Wundversorgung, können die Gelenke und sonstige Abschnitte des Gliedes freigelassen werden. Will man den Verband gelenkig machen, so werden Gelenkstücke mit Schraubenvorrichtung, in welche die Schienenstreifen eingesteckt werden, zwischengeschaltet. Man kann so nach Belieben Stellungsveränderungen und graduelle Streckung und Beugung

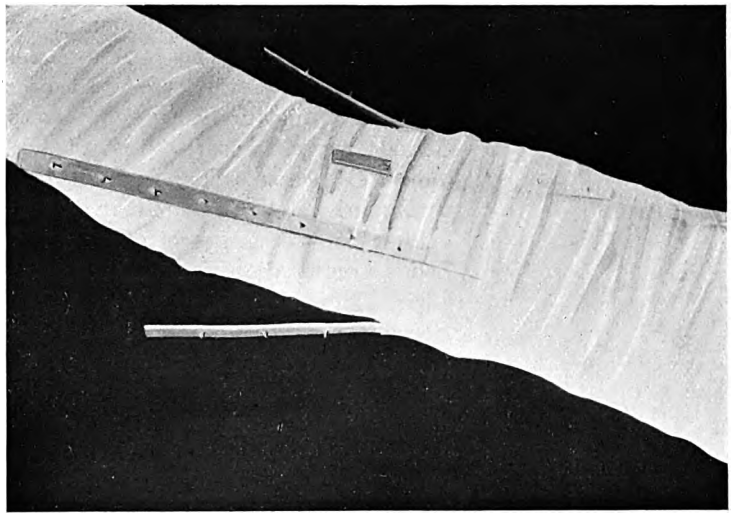


Abb. 3. Kniefixationsverband mit vier parallelen Stachelstreifenschienen. Im Anlegen.

versteifter Gelenke vornehmen. Aber auch ohne Gelenkstücke läßt die biegsame Stachelstreifenschiene die mannigfaltigsten Redressionsmöglichkeiten zu und eignet sich daher auch ganz besonders für rein orthopädische Zwecke. Der Gipsverband kann hierdurch vielfach ersetzt werden. Beklebt man außerdem die glatte Seite der Streifen mit Hilfe eines Klebstoffs (Heussnerscher Wundfirnis, Finck-Lösung, Mastisol usw.) mit schmalen Wattekissen, Filz- oder Moltonstreifen, so erübrigt sich sogar oft eine weitere Polsterung der Extremität. Dadurch und durch den Umstand, daß die alten Verbandmaterialien immer wieder gebraucht werden können, ist eine große Ersparnis an Verbandstoffen und Binden gewährleistet. Die Wattekissen, die Filzstreifen, die Korkstückchen, Binden und selbstverständlich die Streifen selbst lassen sich immer wieder verwenden. Welchen enormen Vorteil dies gerade in den jetzigen Zeiten bedeutet, brauche ich nicht besonders hervorzuheben. Wenn die Stachelstreifenschiene in der Hauptsache auch bei Erkrankungen der Gliedmaßen Anwendung findet, so ist damit aber noch keineswegs ihr Anwendungsgebiet erschöpft. Wer mit

Digitized by Google

der Schiene zu arbeiten gelernt hat, wird ihre vielseitige Verwendbarkeit an den verschiedenen Körperteilen erkennen und sie zu den mannigfachsten Zwecken selbsterfinderisch zu gebrauchen lernen.

Nur kurz einige Beispiele hierfür:

Um Kopf und Hals zu fixieren läßt man eine starke Schiene etwa Stärke 1 und 2 von der Stirn über den Kopf und Hals weg den Rücken hinunter verlaufen, unter sorgfältiger Anbiegung an die Körperformen, Bindentouren darüber um Stirn und Kopf und Brust gewährleisten selbst unter Freilassung der Halspartie eine gute Fixation, namentlich wenn man Parallelschienen an den Seitenteilen des Brustkastens noch anbringt und mitverschränkt. Eine starke Schiene von der Achselhöhle über das Hüftgelenk bis zum Knie und weiter herab stellt das Hüftgelenk in ausgezeichneter Weise fest, namentlich wenn man noch am Oberschenkel vorn und an der entgegengesetzten Seite des Brustkorbs weitere Schienen einfügt und sie durch Bindetouren miteinander verschränkt (Koxitisverband). Auf dieselbe Weise lassen sich auch gut sitzende Thoraxverbände herstellen, indem man die Streifen über beide Schultern hinwegbiegt. An Fingern und Zehen kommt die schmale Stachelschiene nicht allein als fixierende Schiene (Frakturen) in Betracht, sondern auch als redressierende (bei Fingerkontrakturen, s. Abb. 4). Da der Fingerverband, auch fertig angelegt, noch Biegung zuläßt, so läßt sich auf Kontrakturstellungen der Finger und Zehen (Hallux valgus) redressierend einwirken und jede gewollte Stellung erreichen. Bei Fingerbrüchen läßt sich ferner extendierende Wirkung dadurch erreichen, daß man auf Streck- und Beugeseite je einen Stoffstreifen mit Mastisol aufklebt, fest anzieht, sie etwas über die vorstehenden Enden eines oberen und unteren Stachelschienchens hinweggehen läßt, an die Stacheln anhängt und verschränkt. Gerne verwende ich auch die Stachelstreifenschienen zu orthopädischen Redressionsverbänden bei Spitz- und Klumpfuß, bei X- und O-Beinen, bei Hallux valgus und sonstigen Deformitäten, da man an ihnen leicht Bindenzügel, die die Deformität in korrigierendem Sinne beeinflussen, unverrückbar und etappenweise sich verstärkend anbringen kann. Siehe Abb. 5 (Anlegen einer seitlichen Stachelschiene zur Korrektur eines Crus varum) und Abb. 6 (Umlegen des Redressionszügels um die Deformität, Redression und Verschränkung in den Stacheln der Seitenschiene). Der Zügel kann ohne Abnahme des Verbandes täglich in kleinsten Dosen fester angezogen werden.

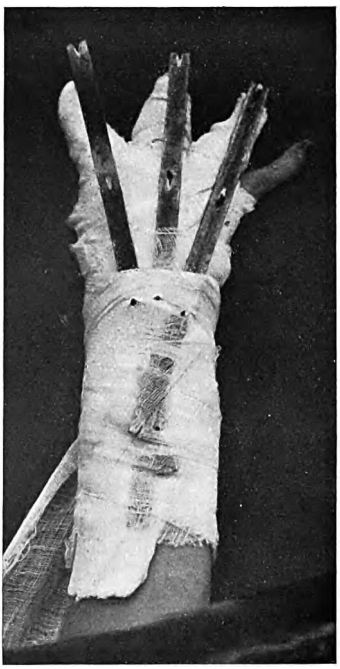


Abb. 4. Spreiz- und Fingerstreckverband mit schmalen Stachelstreifenschienen. Im Anlegen.

Die Vorteile der Stachelstreifenschiene können ergänzend dahin zusammengefaßt werden:

Digitized by Google

1. Möglichkeit, mit ein paar Binden und Watte oder Wattekissen einen festen, nicht verrutschbaren Verband anzulegen und damit den Gipsverband in vielen Fällen entbehrlich zu machen.

2. Handlichkeit und Leichtigkeit: Ohne großen Raum zu beanspruchen können die Schienen in größerem Vorrat in Lazaretten und Krankenhäusern und in der Sprechstunde des Arztes bereit gehalten werden.

3. Sie können in jeder Länge zurechtgeschnitten und jeder Körperform angebogen und jeder Stellung der Gelenke angepaßt werden.

4. Die Schiene ist verhältnismäßig billig, zumal sie und alle benötigten Materialien immer wieder verwendet werden können.

5. Große Ersparnis an Verbandmaterial, da man zur Polsterung und Fixation der kranken Teile mit wenig auskommt.

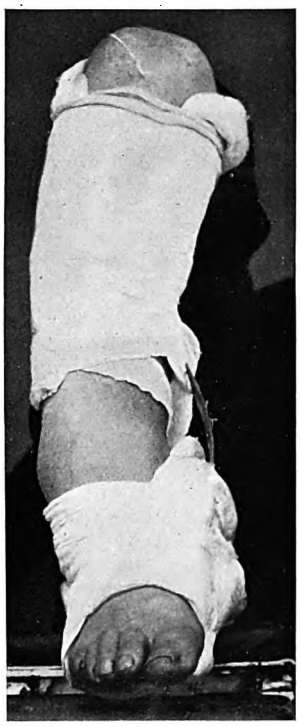


Abb. 5. Redression eines Crus varum mit Hilfe einer seitlichen Stachelstreifenschiene. Ohne Redressionszügel.

Abb. 6. Redression eines Crus varum mit dem Redressionszügel. Im Anlegen.

6. Die Schiene ist aseptisch zu machen durch Kochen und im strömenden Wasserdampf und durch Bestreichen mit Mastisol.

7. Rostfrei werden sie gleichfalls durch Bestreichen mit Mastisol, Albertol, Wasserglas, Eisenlack. Außerdem werden auf Wunsch die Streifen auch mit einem Aluminiumüberzug versehen geliefert, die an sich rostfrei sind und besonders gut sterilisierbar sind.

6. Durch Aufkleben von Filzstreifen oder Wattekissen ist jede weitere Polsterung entbehrlich.

Die Schienenstreifen (D. R.-Pat. angemeldet, ebenso Gebrauchsmusterschutz) sind zu beziehen durch die Firma Hans Lemberger in Heppenheim a. d. Bergstraße. Man verlange sie gepolstert oder ungepolstert, mit oder ohne Aluminiumüberzug.

Digitized by Google

Besprechungen.

Bade, Peter. Was muß die Fürsorgerin von der Krüppelheilkunde wissen? Ein kurzer Leitfaden für Hebammen, Schwestern usw. Architekten-Verlag, Hannover. 88 Seiten. 68 Abbildungen.

Durch das neue Krüppelfürsorgegesetz sind einer ganzen Reihe von Personen neue Verpflichtungen auferlegt, neue Aufgaben, denen sie nur gerecht werden können, wenn sie sich mit diesem Gebiet etwas vertrauter machen. Für diese hat Bade diesen Leitfaden geschrieben, der gewissermaßen eine Ergänzung zu den Ausbildungskursen sein soll, die er als Landeskrüppelarzt in Hannover abgehalten hat. Er behandelt in seiner bekannten, kurzen, knappen und dabei doch verständlichen Schreibweise die einzelnen Erkrankungen die zum Krüppeltum führen und fügt seinen Worten eine Reihe guter instruktiver Bilder, bei. Das Buch muß neben dem Biesalskischen Leitfaden der Krüppelfürsorge allen den Personen in die Hand gegeben werden, die mit der Krüppelfürsorge durch das neue Gesetz in irgendeiner Beziehung getreten sind. Wir können demselben nur die weiteste Verbreitung wünschen. Prof. Aug. Blencke - Magdeburg.

Ziegner. Vademecum der speziellen Chirurgie und Orthopädie für Ärzte. 8. Aufl. Verlag von F. C. W. Vogel-Leipzig 1922. Preis: Mk. 120.—, geb. Mk. 175.—.

In elf Jahren acht Auflagen, diese Tatsache allein spricht schon für die Güte des Buches, das Ziegner im Anschluß an Biers klinische Vorträge in der Hauptsache für die geschrieben hat, die schon einen fleißigen Besuch der chirurgischen Klinik hinter sich und vieles in dieser gehört und gesehen haben. Den praktischen Ärzten und den älteren Studenten der Medizin ist es ein Vademecum im wahren Sinne des Wortes, in dem die jedem Arzt geläufigen Dinge nur ganz kurz erwähnt, alle strittigen und theoretischen Erwägungen ganz beiseite gelassen werden und nur das gebracht ist, was praktisch am wichtigsten ist. Das Buch, das in keiner Bibliothek des praktischen Arztes fehlen sollte, wird sicherlich auch weiter seinen Weg gehen wie bisher. Wir können ihm nur die allerweiteste Verbreitung wünschen. Prof. Aug. Blencke - Magdeburg.

Biesalski. Leitfaden der Krüppelfürsorge. Zweite völlig umgearbeitete und erweiterte Auflage. Verlag von Leopold Voß, Leipzig. 112 Seiten, 100 Bilder, 2 Tafeln. Preis: Mk. 45.—.

Biesalski und Krüppelfürsorge, das sind zwei Worte, die unzertrennlich sind, und der Name Biesalski bürgt schon dafür, daß die Krüppelfürsorgeliteratur in diesem Buch eine wertvolle Bereicherung erfahren hat. Die durch das Preußische Gesetz für Krüppelfürsorge unerläßlich gewordene Neubearbeitung des Leitfadens erfolgte auf Veranlassung der deutschen Vereinigung für Krüppelfürsorge, des Preußischen Landes-Verbandes für Krüppelfürsorge und der deutschen orthopädischen Gesellschaft. In knappster Form wird das ganze Gebiet auf das genaueste behandelt. Betont wird vor allem die Einheitlichkeit der Auffassung über Krüppelfürsorge. Ein neuer Organismus ist aus der innigen Verschmelzung von ärztlicher Tätigkeit, Schule, Erziehung und Berufsausbildung hervorgegangen, auf dessen Unteilbarkeit immer wieder hingewiesen wird im Sinne der Ausführungsbestimmungen des preußischen Gesetzes, deren wichtigste Stellen im Text angeführt werden. Alle Helfer in der Krüppelfürsorge, Ärzte, Geistliche und Lehrer, Verwaltungsbeamte, Schwestern, Fürsorgerinnen und Hebammen müssen das Buch nicht nur gelesen haben, sondern es auch ihr eigen nennen, damit sie immer wieder in demselben lesen und sich über alle Fragen dieses großen Gebietes Aufschluß holen können. Daß dies Buch in den erwähnten Kreisen seinen Weg finden und gern studiert wird, darüber ist sich der Referent klar. Prof. Aug. Blencke - Magdeburg.

Digitized by Google

Autorenverzeichnis.

Ascher, Dr. Fritz, Zur Kenntnis des Abrißbruches am kleinen Trochanter. S. 499.

Bettmann, Dr., Meine „Stachelstreifenschienen" zu Fixations- und Redressionsverbänden in der Kriegs- und Friedenschirurgie. S. 665.

v. Dittrich, Dr. Klaus, Über die Entstehungsursache des Hallux valgus. S. 142.

Drachter, Priv.-Doz. Dr. Richard, Die Beurteilung der tatsächlichen und scheinbaren Verkürzungen und Verlängerungen der unteren Extremität. S. 81.

Duncker, Fr., Partieller Riesenwuchs und angeborenes Aneurysma. S. 183.

Engel, Dr. H., Zur Frage der operativen Behandlung des Hallux valgus nach physiologischen Grundsätzen. S. 437.

Erlacher, Priv.-Doz. Dr. Philipp, Zur Entstehung der angeborenen Plexus- oder Schulterlähmung. S. 28.

— Direkte Neurotisierung gelähmter Muskeln. S. 649.

Fuchs, Dr. J., Die Streifentechnik für direkt am Körper modellierbare Stahl-Lederapparate. S. 152.

— Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Wärme auf die überlebende Muskulatur unter Berücksichtigung der Baden-Badener Kochsalzthermen. S. 631.

Glasewald, Dr. H., Die Maulschellenbewegung des Fußes und ihre Bedeutung für die Orthopädie der Beinverkürzungen. S. 117.

Gocht, Prof. Dr. H., Karl Cramer. S. 181.

Görres, Dr. H., Zur Technik der Schulterarthrodese. S. 187.

Graf, Dr. Paul, Bildung eines neuen Hüftgelenks mit Hilfe der plastischen Kräfte des Knochens. S. 91.

Gutfeld, Technischer Assistent Alexander, Beiträge zur Behelfstechnik. S. 174.

Hackenbroch, Dr. med. M., Beitrag zur Ätiologie und Pathologie der Osteochondritis deformans coxae juvenilis. S. 191.

— Ollier'sche Wachstumsstörung — Chondromatose des Skeletts. S. 206.

Hackenbroch, Dr. med. M., Zur kongenitalen Wirbelsäulenverkrümmung. S. 223.

Haß, Priv.-Doz. Dr. Julius, Die Insufficientia vertebrae (Schanz) und ihre anatomischen Grundlagen. S. 57.

Haubensak, Oscar, Über Rippenfrakturen und ihre Folgezustände. S. 551.

Hohmann, Dr. Georg, Ein Redressionshebel. S. 479.

— Über Hallux valgus und Spreizfuß, ihre Entstehung und physiologische Behandlung. S. 525.

Jottkowitz, Oberreg.-Med.-Rat Dr. P., Die Verkürzungen der unteren Extremität. S. 481.

Kappis, Prof. Dr. Max, Über Frakturen der Handwurzelknochen und Höhlenbildungen in ihrem Röntgenbild. S. 317.

Kirchmayr, Dr. L., Eine typische, durch Muskelzug entstandene Abrißfraktur der unteren Hals- und oberen Brustwirbeldornen. S. 64.

Kochs, Dr., Über Statistik, Ätiologie und Therapie des angeborenen Klumpfußes vor und nach dem Kriege. S. 227.

König, Dr. med. Ernst, Erfahrungen mit der freien Knochentransplantation bei Spondylitis tuberculosa. S. 386.

Kreuz, Dr. med. Lothar, Die Hammerzehen und ihre Operation nach Gocht. S. 459.

— Beitrag zur Finckschen Klebeschiene. S. 478.

Kroh, Prof. Dr. Fritz, Gelenkkapsel und Gelenkmäuse in einem Falle von Arthritis deformans-adhaesia. S. 267.

Kuh, Dr. Rudolf, Über angeborene Amputationen. S. 53.

Landwehr, Dr. med. H., Zwei Beiträge zur Ätiologie der Osteochondritis juvenilis. S. 289.

Lehrnbecher, Dr. A., Die Vorteile der Fibulaköpfchenexstirpation bei Unterschenkelamputation nach persönlichen Erfahrungen. S. 111.

Lohmeyer, Hermann, Über vollständige Zerreißung des Nervus ischiadicus bei subkutaner Oberschenkelfraktur. S. 97.

Digitized by Google

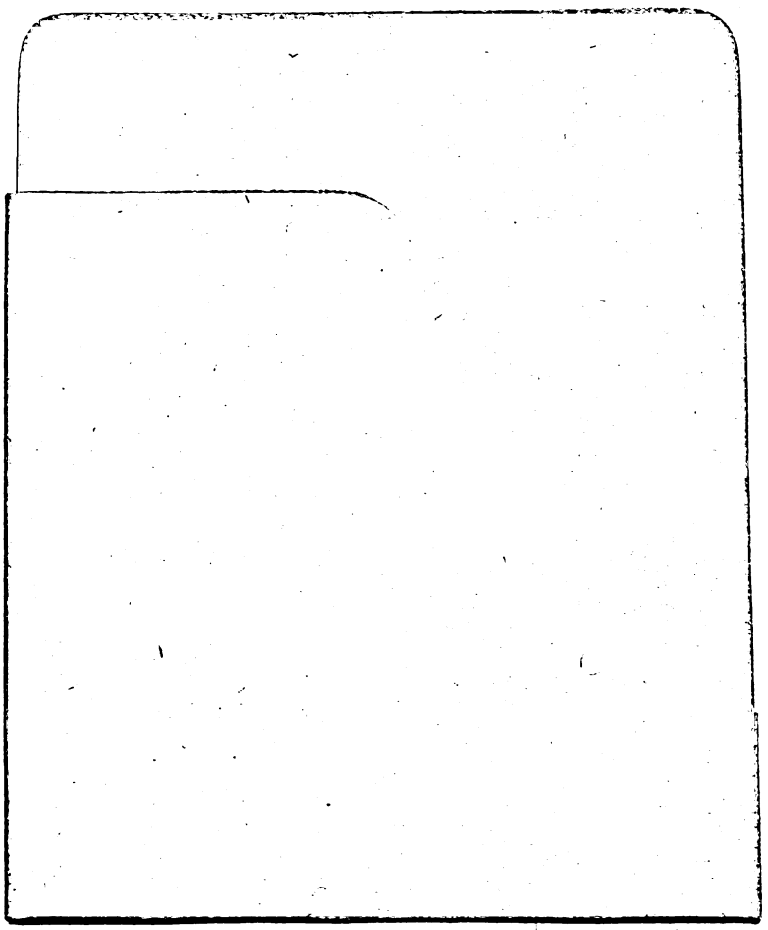
Magnus, Prof. Georg und Duken, Dr. J., Über Rachitisbehandlung. S. 43.
Meyer, Dr. Albrecht, Über Patellarluxationen nach innen, zugleich ein Beitrag zur Therapie der Kniescheibenverrenkungen. S. 512.
Müller, Dr. Josef, Zwei Fälle von Zehennekrose im Anschluß an Osteotomie am Unterschenkel. S. 293.
Müller, Priv.-Doz. Dr. Walther, Köhlersche Erkrankung des Os naviculare mit gleichzeitigem Schwund des einen Hüftgelenkkopfes bei Lues congenita. S. 135.
Proebster, Dr. R., Bemerkungen zum chronischen Gelenkrheumatismus an Hand einiger Fälle von rheumatischer Erkrankung der kleinen Wirbelgelenke. S. 346.
Quirin, Oberarzt Dr. med., Ein kleiner Kunstgriff für die Behandlung alter X-Beine. S. 109.
Roeren, Dr. med. Ludwig, Kniemobilisation im Kindesalter? S. 295.
— Rundrücken. S. 302.
Rosenburg, Dr. Gustav, Osteomyelitis und Unfall. S. 595.
Schede, Priv.-Doz. Dr. Fr., Betrachtungen zur Mechanik des O-Beins. S. 411.
— Zur Technik der Plattfußbehandlung. S. 473.
Seifert, Priv.-Doz. Dr. E., Physiologische Reposition von Extremitätenfrakturen. S. 71.
Thomas, Oberreg.-Med.-Rat Dr., Die Entwicklung der orthopädischen Versorgung der Kriegsbeschädigten. S. 1.
Weinert, Dr. August, Die Verhütung des Knickfußes und des Knickplattfußes, sowie die rationelle Behandlung der schon vorhandenen Deformitäten. S. 417.
Wiemers, Dr. A., Parallelverschiebung, eine neue Behandlungsart bei Osteotomien. S. 309.
Yü, Dr. Tsing, Die anatomischen Veränderungen des Talus beim Klumpfuß und die therapeutischen Resultate der Talusexstirpation. S. 123.

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz A.G., Würzburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

UNIVERSITY OF MINNESOTA
biom,per bd.21
stack no.28

Archiv f ur Orthop adische und Unfall-Ch

3 1951 002 727 809 N